



2013 ÁPR. 17

54180
5FT A69

ANTHROPOLOGIAI KÖZLEMÉNYEK

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG
EMBERTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK FOLYÓIRATA

Szerkesztő
BODZSÁR ÉVA

54. kötet



BUDAPEST

2013

ANTHROPOLOGIAI KÖZLEMÉNYEK

(Founded by M. MALÁN)

Editors: M. MALÁN (1954–1967), J. NEMESKÉRI (1968–1976),

O. G. EIBEN (1977–1998)

A periodical of the Anthropological Section of the Hungarian Biological Society

Editor: É. B. BODZSÁR

Technical editor: A. ZSÁKAI

Editorial Board

É. B. Bodzsár, Gy. Farkas, Gy. Gyenis, L. Józsa, I. Pap, É. Susa, L. Szathmáry, A. Zsakai

Felhívás a szerzőkhöz

Az Anthropologiai Közlemények a Magyar Biológiai Társaság Embertani Szakosztályának folyóirata. Szerkeszti a szerkesztőbizottság.

A Szerkesztőbizottság elfogad a biológiai antropológia, ill. az általános (nem klinikai) humán genetika témaköréből önálló vizsgálatokon alapuló tanulmányokat, továbbá olyan kritikai vagy szintézist tartalmazó közleményeket, amelyek az embertani tudomány előbbrevitelét szolgálják. A közlés alapfeltétele az, hogy a tanulmányt a szerző a MBT Embertani Szakosztályának szakülésén vagy más szakmai rendezvényen előadja. Az előadásokat a szakosztály titkáránál lehet bejelenteni és azok elfogadásáról a Szakosztály vezetősége dönt.

Az Anthropologiai Közleményekhez közlésre benyújtott kéziratok tartalmi és formai követelményei a következők:

1. A tanulmányok világosan fogalmazott célkitűzésű, korszerű módszerekkel végzett vizsgálatok igazolt, bizonyított eredményeit tartalmazzák, tömör és érthető stílusban. A tanulmányok terjedelme mondanivalójuk mértékéhez igazodjon. Egyedi adatokat nem közlünk, kivéve őskori és honfoglaláskori temetők esetében, amelyeknél az egyedi adatok közléséről a Szerkesztőbizottság dönt.

2. A tanulmányok tagolásában az alábbi beosztási elvek követését tartjuk kívánatosnak: 1. A tanulmány címcímoldalon 150 szónál (max. 5 keywords) nem nagyobb terjedelmű angol nyelvű Abstract-ot közlünk. A fordítás-ról a szerzőknek kell gondoskodniuk. 2. Bevezetés (a probléma felvetése, mai állása). 3. Anyag és módszer. 4. A vizsgálat, kutatás eredményei és azok (összehasonlító) értékelése. 5. Összefoglalás. 6. Irodalomjegyzék. 7. A szerző értesítési címe (email címe is).

3. Az irodalomjegyzékben csak azok a művek idézhetők, amelyeknek adatait vagy megállapításait a szerző tanulmányában valóban felhasználta. A szövegben a szerző neve után zárójelbe tett évszámmal utalunk a megfelelő irodalomra. Az irodalomjegyzéket a szerzők nevének „abc” és a megjelenés időrendi sorrendjében kell összeállítani.

Az irodalomjegyzék összeállításához az alábbi példák szolgálnak útmutatásul:

Bartucz, L. (1961): Die internationale Bedeutung der ungarischen Anthropologie. *Anthrop. Közl.* 5: 5–18.

Lipták, P. (1969): *Embertani és emberszármazástan*. Egyetemi tankönyv. Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 352.

5. A táblázatokat a tudományos dokumentáció elveinek figyelembevételével kell megszerkeszteni. A folyóirat tükrébe be nem férő táblázatok több részre oszthatók; nyomdatechnikai okokból több oldalas (behajtós) táblázatokat nem fogadunk el. Minden táblázatot külön lapra kell gépelni, sorszámmal és címmel kell ellátni.

6. A táblázatok címeit, az ábrarajzokat és a táblázatok és az ábrák minden szöveges részét magyar és angol nyelven is meg kell adni.

Az előírásoktól eltérő kéziratokat a Szerkesztőbizottság nem fogad el. A kéziratot kérjük Winword szövegszerkesztő, illetve Excel táblázatszerkesztő és ábrakezelő (vagy ezekre konvertálható) programmal elkészíteni. A kézirat két kinyomtatott példányát és az elektronikusan rögzített anyagot a szerkesztő címére kell elküldeni.

A közlésről – a lektori vélemények alapján – a Szerkesztőbizottság dönt. Erről értesítik a szerzőt. A tanulmányok leadásának határideje: tárgyév május 15.

Folytatás a borító 3. oldalán

ANTHROPOLOGIAI KÖZLEMÉNYEK

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG
EMBERTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK FOLYÓIRATA

Szerkesztő
BODZSÁR ÉVA

54. kötet



BUDAPEST

2013

KÖTELEZŐ ELŐFIZETÉS



Az Anthropologiai Közlemények e kötetének megjelenését a
Magyar Tudományos Akadémia anyagi támogatása
tette lehetővé

ISSN-0003-5440

HÁTRÁNYOS HELYZETŰ KISTÉRSÉGEK GYERMEKEI NEMI ÉRÉSÉNEK MINTÁZATA

Bodzsár Éva¹, Zsákai Annamária¹, Utczás Katinka¹ és Tausz Katalin²

¹Eötvös Loránd Tudományegyetem, TTK, Embertani Tanszék, Budapest,

²Eötvös Loránd Tudományegyetem, TáTK, Szociálpolitika Tanszék, Budapest

Bodzsár É., Zsákai A., Utczás K., Tausz K.: The sexual maturation pattern of children living in the disadvantaged micro-regions of Hungary. *The inequalities among the socioeconomic strata in the Hungarian society have increased during last decades. Since the socioeconomic conditions play a decisive part in shaping the growth and maturation of children, our purpose was to study the body structure and the growth and maturation pattern of children living in deprived regions in Hungary. Our former analysis revealed that the prevalence of non-normal nutritional status was significantly higher in children and adolescents living in the seriously deprived regions of Hungary than the national references. The main purpose of the present study was to compare the sexual maturation of pubertal children living in the deprived regions by comparing the timing of pubertal maturation events to the national references.*

Sexual maturity status of 711 girls and 790 boys (aged 10–16 years, examined between 2004 and 2007) living in the deprived small regions of Hungary was compared to the national references (Hungarian National Growth Study, 2003–2006). Sexual maturity status was estimated by the stages of pubic hair, axillary hair, breast or external genitalia development, as well as by the menstrual or spermarcheal status. The median ages of being in the pubertal stages of the sexual characteristics and menarcheal or spermarcheal age were estimated by probit analysis.

By comparing it to the national references, the timing of pubertal development in boys and girls living in the seriously deprived regions showed a 1–3-month shift toward older ages. However, the length of sexual maturation (the interval between the median ages of the first and last pubertal stages of sexual characteristics) was similar in the subjects living in deprived regions of Hungary as the national references.

Keywords: *Disadvantaged micro-regions; Puberty; Sexual maturation; Menarche; Spermarche; External genitalia; Secondary sexual characteristics; 2nd Hungarian National Growth Study (2003–2006).*

Bevezetés

A gyermekek testi fejlődésének monitorozása a népessegek, társadalmi csoportok biológiai állapotának felmérésének egyik lehetséges módszere. A nemi érés mutatói, azaz a menarche, ill. spermarche valamint a másodlagos nemi jellegek és a külső nemi szervek fejlődési stádiumainak kormediánjai, a népessegek, vizsgált csoportok gyermekei nemi érésének jellemezésére leggyakrabban használt auxológiai indikátorok (Tanner 1962, Eveleth és Tanner 1990, Bodzsár 1991).

Az auxológiai vizsgálatok eredményei egyöntetűen igazolták, hogy a nemi érés sebessége, az egyes fejlettségi stádiumok kialakulásának időzítetttsége, illetve hossza populációfüggő, és a környezet tényezői a nemi érés mutatóit jelentősen befolyásolják (Tanner 1962, Bielicki és Welon 1982, Evelth és Tanner 1990, Ellis 2004, Bodzsár 2006, Gluckman és Hanson 2006). A szocio-ökonómiai feltételek, melyek az anyagi javakhoz és társadalmi forrásokhoz való hozzájutás lehetőségét, a stressz-indukáló tényezők

jelenlétét, mértékét jelentős mértékben befolyásolják, mint például a település mérete, típusa, urbanizáltsági foka, egészségügyi és oktatási intézmények elérhetősége, lakosság foglalkozás szerinti összetétele, regionális szociálpolitika, stb., együttesen jelentős szerepet játszanak a gyermekek növekedési és érési mintázatának alakításában. Természetesen a makrokörnyezet ezen tényezői hatása leginkább a mikrokörnyezet egyik legfontosabb társadalmi-gazdasági alapegységén keresztül, a családon keresztül érik el a gyermekeket (Cusatis és Shannon 1996, Neumark-Sztainer és mtsai 1999, De Bourdeaudhuij és van Oost 2000, Bradley és Corwyn 2002, Lien és mtsai 2002, Drukker és mtsai 2003, Vereecken és mtsai 2005).

A különböző szocio-ökonómiai környezetben élő gyermekek nemi érésével foglalkozó vizsgálatok száma hazai és nemzetközi szinten is mindig nagyon kevés volt, napjainkban pedig különösen kevés (Eiben 1972, Lindgren 1976, Bodzsár 1991, Onat és Ertem 1995, Abioye-Kuteyi és mtsai 1997, Thomas és mtsai 2001, Codner és mtsai 2004, Ersoy és mtsai 2004, Braithwaite és mtsai 2009). Azonban ez a kevés számú vizsgálat is egyértelműen igazolta, hogy a rosszabb szocio-ökonómiai környezetben élő, felnövő gyermekek nemi érése a jobb szocio-ökonómiai körülmények között növekvő kortársaikhoz képest elmarad, eseményei, stádiumai később következnek be. A nemi érésükben megjelenő késés mértéke természetesen populáció-függő, az adott társadalom, ill. a szociális háló fejlettségétől függően alakul a népességen belüli társadalmi csoportok közötti különbség.

Hazánk gazdasági-társadalmi tényezőiben az 1990-es években lejátszódó jelentős változások következtében az emberek átlagos életszínvonala jelentősen romlott, illetve a társadalmi rétegek szociális és gazdasági mutatói közötti különbség tovább nőtt. A Magyar Kormány a területfejlesztés kedvezményezett térségeinek jegyzékéről szóló 91/2001 (VI. 15.) rendeletében, valamint a 42 leghátrányosabb helyzetű kistérséget megállapító 24/2003 (III. 4.) rendeletében (Magyar Kormány 2001, 2003) kijelölte azokat a kistérségeket, amelyek kistérségi területfejlesztésre szorultak, gazdasági-társadalmi mutatóik alapján hátrányos, illetve nagyon hátrányos kistérségeknek minősültek.

Vizsgálatunk során célkitűzésünk volt, hogy a hátrányos helyzetű kistérségekben élő gyermekek nemi érésének mintázatát felmérjük a hazai referenciák tükrében (Második Országos Növekedésvizsgálat, 2003–2006, Bodzsár és Zsákai 2012).

Anyag és módszer

Vizsgálatunk során 2004 és 2007 között hátrányos helyzetű kistérségben élő összesen 711 leány és 790 fiú (10–16 évesek, 1. táblázat) nemi érésére vonatkozóan gyűjtöttünk adatot.

I. táblázat. A vizsgált minta életkori és nemi megoszlása.
Table 1. Case numbers by age and gender.

Életkor (év) – Age (ys)	10	11	12	13	14	15	16	Együtt – Total
Fiúk – Boys	120	118	117	108	101	117	109	790
Leányok – Girls	106	124	126	120	84	81	70	711

A 24/2003. számú Kormányrendelet kijelölte a társadalmi-gazdasági és infrastrukturális szempontból elmaradott, fejlesztésre szoruló, ún. hátrányos helyzetű

kistérségeket, a kistérségek besorolásánál a gazdasági, infrastrukturális, társadalmi, szociális, foglalkoztatási mutatókból képzett komplex mutatót alapul véve. Az index számolásához használt mutatók (Magyar Kormány 2003):

Gazdasági mutatók: a gazdasági szervezetek 1000 lakosra jutó száma (db, 2004); a kereskedelmi és magánszálláshelyeken eltöltött vendégéjszakák 1000 lakosra jutó száma (éj, 2005); a kiskereskedelmi boltok 1000 lakosra jutó száma (db, 2005); a mezőgazdaságban foglalkoztatottak aránya (% , 2001) és a szolgáltatásban foglalkoztatottak aránya az összes foglalkoztatottakból (% , 2001); a működő gazdasági szervezetek számának változása (% , 1999–2004); az önkormányzatok helyi adóbevétele egy lakosra (Ft, 2005); a tudományos kutatók 1000 lakosra jutó száma (fő, 2005).

Infrastrukturális mutatók: a közüzemi vízhálózatba bekapcsolt lakások aránya (% , 2005); az egy km vízvezeték-hálózatra jutó zárt csatornahálózat hossza (m, 2005); a vezetékes gázt fogyasztó háztartások száma a lakásállomány százalékában (% , 2005); a rendszeres hulladékgyűjtésbe bevont lakások aránya (% , 2005); a hétköznapi elérési mutatója (min, 2007); a telefon-főállomások (ISDN-nel együtt) 1000 lakosra jutó száma (db, 2005); a kábeltelevízió előfizetőinek 1000 lakosra jutó száma (db, 2005); a szélessávú internet-előfizetők 1000 lakosra jutó száma (fő, 2006); a gyorsforgalmi csomópontok elérési mutatója (min, 2007).

Társadalmi mutatók: az épített 3 és annál több szobás lakások aránya az időszak végi lakásállományból (% , 2000–2005); a személygépkocsik kor szerint súlyozott 1000 lakosra jutó száma (db, 2005); vándorlási különbözet – időszak közepi 1000 fő népességre jutó évi átlag (fő, 2000–2005); halálozási ráta – az 1000 lakosra jutó halálozások száma (fő, 2005); az egy állandó lakosra jutó SZJA-alapot képező jövedelem (Ft, 2005); urbanitás/ruralitás indexe – az adott kistérség népességének hány %-a él 120 fő/km²-nél nagyobb népsűrűségű településen (% , 2007).

Szociális mutatók: fiatalodási index – a 15 évesnél fiatalabbak a 60 éves és idősebb népesség százalékában (% , 2005); a foglalkoztatott nélküli háztartások aránya (% , 2001); a 18 éves és annál idősebb, legalább középiskolai érettségivel rendelkezők aránya (% , 2001); az önkormányzatok által rendszeres szociális segélyben részesítettek évi átlagos száma, 1000 lakosra (fő, 2005); a rendszeres gyermekvédelmi támogatásban részesítettek aránya a 0–24 éves népességből (% , 2005).

Foglalkoztatási mutatók: nyilvántartott álláskereső aránya a munkaképes korú népességből (% , 2006); tartósan – legalább 12 hónapja folyamatosan – nyilvántartott álláskereső aránya a munkaképes népességből (% , 2006); aktivitási ráta (% , 2001).

A hátrányos helyzetű kistérségekben élő gyermekek nemi érésének mutatóit a Második Országos Nővekedésvizsgálat (Bodzsár és Zsákai 2012) során meghatározott hazai referencia-sorozatokhoz hasonlítottuk. A szexuális érettségi státuszt a lányok esetében az emlők (B), a szemérem- (PH) és hóinaljszörzet (AH) fejlettségi állapota, valamint az első menstruáció bekövetkeztének kora (menarchekor), a fiúk esetében a külső genitáliák (G), a szemérem- és hóinaljszörzet fejlettségi állapota és az első magömlés bekövetkeztének kora (spermarchekor) alapján becsültük. A szeméremszörzet, az emlők és a külső genitáliák fejlettségét a Tanner-féle (Tanner 1962) fokozatok szerint becsültük, míg a szeméremszörzet esetében a Zeller-féle skálát alkalmaztuk a fejlettségi szint becslésekor (Zeller 1964). A menarche és spermarche bekövetkeztére vonatkozóan status-quo módszerrel gyűjtöttünk adatot. A menarche, ill. spermarche bekövetkeztének, valamint a másodlagos nemi jellegek és külső genitáliák fejlettségi stádiumainak kormediánjait probitanalízissel becsültük (Wilson és Sutherland 1950, Weber 1969). A hátrányos helyzetű kistérségekben élő gyermekek nemi érésének mintázatát jellemző

menarche, spermarche ill. másodlagos nemi jelek megjelenésének és a hazai referenciák megjelenésének összehasonlítását a probitanálízisben használt eloszlásmintázatok χ^2 próbával történő homogenitás-vizsgálatával végeztük el. Hipotéziseinket 5%-os szignifikanciaszinten teszteltük, az SPSS v. 20 programcsomaggal.

Eredmények és értékelésük

A hátrányos helyzetű kistérségekben élő gyermekeknek mind az első menstruáció, mind pedig az első az országos referencia-értéknél néhány hónappal később következett be (2–3. táblázat).

2. táblázat. A hátrányos helyzetű kistérségekben élő leányok másodlagos nemi jelei fejlettségi stádiumainak, valamint a menarchekorának statisztikai mutatói és e jelek hazai referencia-értékei.

Table 2. Statistical parameters of being in the pubertal stages of the sexual characteristics and menarcheal age in girls living in the deprived regions and the national reference values.

	Hátrányos helyzetű kistérségek Deprived regions			Hazai referencia-sorozat National references			p
	M	SD	95% CI	M	SD	95% CI	
Menarche	13,05	0,08	12,89–13,21	12,79	0,03	12,78–12,81	*
B2	9,61	0,29	9,05–10,17	9,44	0,13	9,15–9,73	ns
B3	11,30	0,11	11,08–11,52	10,93	0,04	10,87–10,99	*
B4	12,67	0,09	12,49–12,85	12,64	0,04	12,63–12,65	ns
B5	14,00	0,10	13,79–14,20	13,71	0,02	13,66–13,76	*
PH2	11,08	0,19	10,71–11,46	10,68	0,08	10,49–10,87	*
PH3	12,09	0,12	11,86–12,32	11,96	0,02	11,92–12,01	ns
PH4	13,25	0,10	13,06–13,45	12,96	0,01	12,93–12,98	*
PH5	13,97	0,11	13,75–14,18	13,56	0,03	13,48–13,64	*
AH2	11,40	0,13	11,15–11,65	11,02	0,03	10,93–11,10	ns
AH3	12,84	0,10	12,50–13,03	12,44	0,01	12,41–12,46	*
AH4	13,85	0,11	13,63–14,07	13,49	0,02	13,45–13,53	*

B: emlő-breast; PH: szeméremszőrzet-pubic hair; AH: hónaljiszőrzet-axillary hair; *: szignifikáns különbség-significant difference: $p \leq 0,05$; ns: nem szignifikáns - not significant: $p > 0,05$ – χ^2 teszt-test; M: medián-median, SD: szórás-standard deviation, 95% CI: 95%-os konfidencia-intervallum – 95% confidence interval.

A nemi érés eseményeinek bekövetkezési sorrendisége a hazai referenciával megegyező a hátrányos helyzetű kistérségekben élő gyermekek esetében (1–3. ábra, 2–3. táblázat):

- A bimbózó mell (B2) kialakulása és a herék megnagyobbodása volt az első látható jele a szexuális érésnek.

- A szeméremszőrzet puberális fejlődése (PH2) az emlők, illetve genitáliák (B2 ill. G2) puberális fejlődése első stádiumának kialakulása után kezdődött, a szeméremszőrzet utolsó puberális stádiuma (PH5) viszont az emlők ill. genitáliák utolsó stádiuma előtt alakult ki.

- A leányok nemi érése az azonos korú fiúkéréséhez viszonyítva általában előrehaladottabb.

– A nemi jelegek első és utolsó puberális stádiumainak mediánkorait figyelembe véve megállapítható, hogy nagyjából azonos az időintervallum a kezdeti és végső stádiumok között a két nemben.

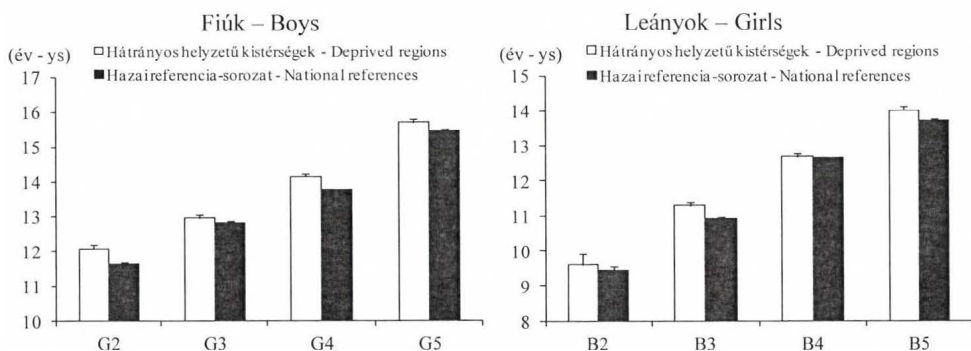
– A menarche és a spermarche az emlő ill. a külső genitáliák, valamint a szeméremszőrzet 4. fejlettségi stádiumában jelent meg.

3. táblázat. A hátrányos helyzetű kistérségekben élő fiúk nemi jelegei fejlettségi stádiumainak, valamint a spermarche korának statisztikai mutatói és e jelegek hazai referencia-értékei.

Table 3. Statistical parameters of being in the pubertal stages of the sexual characteristics and spermarcheal age in boys living in the deprived regions and the national reference values.

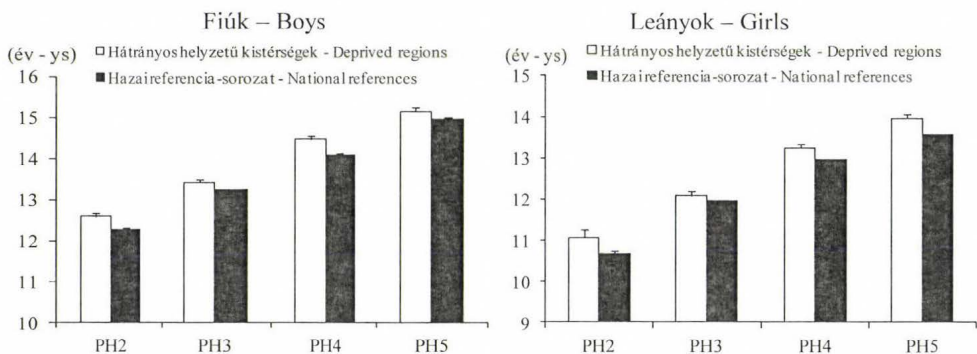
	Hátrányos helyzetű kistérségek Deprived regions			Hazai referencia-sorozat National references			p
	M	SD	95% CI	M	SD	95% CI	
Spermarche	14,26	0,09	14,08–14,44	13,92	0,16	13,51–14,34	*
G2	12,07	0,11	11,84–12,30	11,62	0,06	11,46–11,78	*
G3	12,93	0,09	12,76–13,11	12,82	0,04	12,74–12,89	ns
G4	14,13	0,08	13,96–14,29	13,76	0,03	13,70–13,82	*
G5	15,68	0,11	15,46–15,89	15,46	0,04	15,35–15,57	*
PH2	12,58	0,09	12,39–12,77	12,25	0,04	12,18–12,32	*
PH3	13,42	0,08	13,25–13,58	13,22	0,03	13,16–13,28	ns
PH4	14,46	0,09	14,29–14,62	14,09	0,02	14,03–14,15	*
PH5	15,14	0,09	14,97–15,31	14,95	0,04	14,83–15,07	*
AH2	13,13	0,09	12,95–13,30	12,74	0,03	12,66–12,82	*
AH3	14,19	0,09	14,03–14,36	13,87	0,02	13,83–13,92	*
AH4	14,90	0,09	14,72–15,07	14,85	0,04	14,76–14,94	ns

G: külső genitáliák-external genitalia; PH: szeméremszőrzet-pubic hair; AH: hónaljsszőrzet-axillary hair; *: szignifikáns különbség-significant difference: $p \leq 0,05$; ns: nem szignifikáns - not significant: $p > 0,05$ – χ^2 teszt-test; M: medián-median, SD: szórás-standard deviation, 95% CI: 95%-os konfidencia-intervallum – 95% confidence interval.



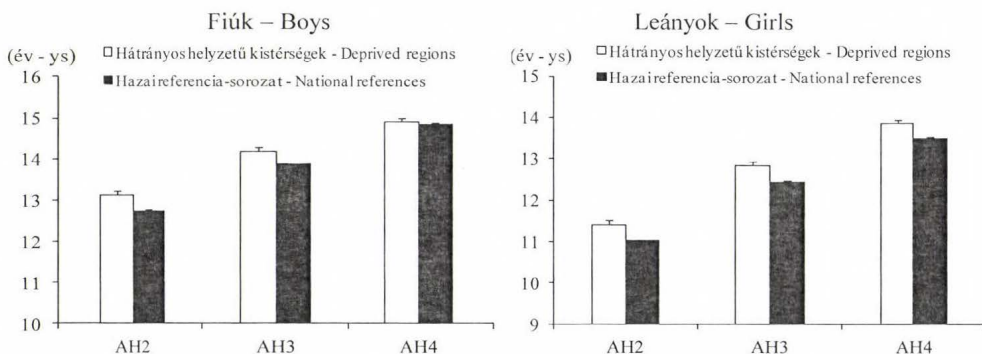
1. ábra: A fiúk külső genitáliái (G2–5), ill. a leányok emlői (B2–5) Tanner-féle fejlettségi stádiumainak életkori mediánjai (+SD) a hátrányos helyzetű kistérségekben és a hazai referencia-értékek.

Figure 1: Median age (+SD) of Tanner stages of genitalia (boys, G2–5) and breast (girls, B2–5) development in children living in the deprived regions and the national reference values.



2. ábra: A szeméremszőrzet (PH2–5) Tanner-féle fejlettségi stádiumainak életkori mediánjai (+SD) a hátrányos helyzetű kistérségekben és a hazai referencia-sorozat alapján.

Figure 2: Median age (+SD) of Tanner stages of pubic hair development (PH2–5) in children living in the deprived regions and the national references.



3. ábra: A hónaljsszőrzet (AH2–4) Zeller-féle fejlettségi stádiumainak életkori mediánjai (+SD) a hátrányos helyzetű kistérségekben és a hazai referencia-sorozat alapján.

Figure 3: Median age (+SD) of Zeller stages of axillary hair development (AH2–4) in children living in the deprived regions and the national references.

Összegezve kijelenthetjük, hogy nemi jellegek és a külső genitáliák puberális stádiumai a hazai referencia-értékektől néhány hónappal (általában 1–3 hónappal) később alakultak ki a hátrányos helyzetű kistérségek gyermekeinél. A leányok B2, B4, PH3 és AH2 és a fiúk G3, PH3 és AH4 stádiumok mediánkorában nem volt jelentős különbség a hátrányos helyzetű kistérségek és a hazai referenciák között (2–3. táblázat). A hátrányos helyzetű kistérségek gyermekeinek első és utolsó puberális stádiumok mediánkorai közötti intervallumai nem különböztek lényegesen a hazai referencia-intervallumoktól (4. táblázat).

4. táblázat. A hátrányos helyzetű kistérségekben élő gyermekek másodlagos nemi jellegeinek és külső genitáliáinak első és utolsó puberális stádiumai közötti életkor-intervallumok (év) és a hazai referencia-intervallumok (év).

Table 4. Interval between the median age (ys) of the development of the first and last pubertal stages in secondary sexual characteristics and external genitalia in children living in the deprived regions and the national reference-values.

	Hátrányos helyzetű kistérségek Deprived regions	Hazai referencia-sorozat National references
Leányok – Girls		
B2–5	4,39	4,27
PH2–5	2,89	2,88
AH2–4	2,45	2,47
Fiúk – Boys		
G2–5	3,61	3,84
PH2–5	2,56	2,70
AH2–4	1,77	2,11

Következtetések

A hátrányos helyzetű kistérségekben élő (3–18 éves) gyermekek testszerkezetének korábbi vizsgálata alapján megállapítást nyert, hogy a társadalmi-gazdasági és infrastrukturális szempontból elmaradott kistérségek gyermekei körében nagyobb gyakorisággal fordul elő nem normál (alultáplált, túlsúlyos, ill. kövér) tápláltsági állapotú, mint a Második Országos Növekedésvizsgálat (2003–2006, Bodzsár és Zsákai 2008, 2012, Bodzsár és mtsai 2012) során szerkesztett hazai referencia-értékek alapján ez a magyar gyermekek körében általában előfordul.

A jelen elemzésünk eredményei alapján igazolódott, hogy a nemi érés eseményeinek, stádiumainak bekövetkezési sorrendisége, illetve a nemi jellegek kifejlődésének időtartama nagyon hasonló volt a hazai referencia-értékekhez a hátrányos helyzetű kistérségek gyermekei körében. A nemi érés eseményeinek, stádiumainak időzítetttségében azonban már jelentős különbség adódott a hátrányos helyzetű kistérségek gyermekeinek értékei és az országos referencia-értékek között: néhány hónapos késéssel alakultak ki a nemi érés stádiumai, jelent meg a menarche ill. a spermarche a hátrányos helyzetű kistérségek gyermekeinél, mint a hazai referenciák.

Eredményeink megerősítik a korábbi auxológiai vizsgálatok által leírt tendenciát, hogy a hátrányos helyzetű, rossz szocio-ökonómiai körülmények között fejlődő gyermekek nemi érése később következik be, mint jobb körülmények között élő kortársaiké, ha a társadalmi rétegek, illetve régiók között szocio-ökonómiai különbségek lényegesek (Eiben 1972, Bodzsár 1975, 1991, Abioye-Kuteyi és mtsai 1997, Thomas és mtsai 2001, Codner és mtsai 2004, Ersoy és mtsai 2004, Braithwaite és mtsai 2009).

A hátrányos helyzetű kistérségekben élő gyermekeknek a hazai referencia értékekhez viszonyított rosszabb tápláltsági állapota és késleltetett nemi érése is felhívja a figyelmet arra, hogy a fejlesztésre szoruló hazai kistérségekben még mindig nagyon magas a mikro-környezet tényezői (oktatási/képzési lehetőségek, munkakörnyezet tényezői, stb.) által együttesen kialakított általános egészségi állapotot, egészségmagatartást veszélyeztető kockázati tényezők szintje, és emiatt a kistérségek valóban komplex szocio-ökonómiai fejlesztésre szorulnak.

Köszönetnyilvánítás: A vizsgálat az Országos Tudományos Kutatási Alapprogramok támogatásával (OTKA K47073 és K76849) valósulhatott meg.

Irodalom

- Abioye-Kuteyi, E., Ojofeitimi, E.O., Aina, O.I., Kio, F., Aluko, Y., Mosuro, O. (1997): The influence of socioeconomic and nutritional status on menarche in Nigerian school girls. *Nutrition and Health*, 11(3): 185–195.
- Bielicki, T., Welon, Z. (1982): Growth data as indicators of social inequalities: the case of Poland. *Yearbook of Physical Anthropology*, 25: 153–167.
- Bodzsár, É.B. (1975): *Data to puberty of girls*. Humanbiologia Budapestinensis 3, Plantin Kiadó, Budapest.
- Bodzsár, É.B. (1991): *The Bakony Growth Study*. Humanbiologia Budapestinensis 22. Plantin Kiadó, Budapest.
- Bodzsár, É.B. (2006): Secular change in growth and sexual maturation of Hungarian children. *International Journal of Anthropology*, 21(1): 25–32.
- Bodzsár, É.B., Zsákai, A. (2008): Secular changes in the pattern of growth in Hungarian children (in Hung. with English abstract). *Anthropologiai Közlemények*, 49: 75–93.
- Bodzsár, É.B., Zsákai, A. (2012): *Magyar gyermekek és serdülők testfejlődési állapota. Országos Növekedésvizsgálat 2003–2006*. Plantin Kiadó, Budapest.
- Bodzsár, É.B., Zsákai, A., Tausz, K. (2012): The body structure and the health status of children living in the disadvantaged micro-regions of Hungary. *Anthropologiai Közlemények*, 53: 95–108.
- Bradley, R.H., Corwyn, R.F. (2002): Socio-economic status and child development. *Annual Review of Psychology*, 53: 371–399.
- Braithwaite, D., Moore, D.H., Lustig, R.H., Epel, E.S., Ong, K.K., Rehkopf, D.H., Wang, M.C., Miller, S.M., Hiatt, R.A. (2009): Socioeconomic status in relation to early menarche among black and white girls. *Cancer Causes Control*, 20: 713–720.
- Codner, E., Unanue, N., Gaete, X., Barrera, A., Mook-Kanamir, D., Bazaes, R., Avila, A., Cassorla, F. (2004): Age of pubertal events in Chilean school age girls and its relationship with socioeconomic status and body mass index. *Revista Medica de Chile*, 132(7): 801–808.
- Cusatis, D.C., Shannon, B.M. (1996): Influences of adolescent eating behaviour. *Journal of Adolescent Health*, 18: 27–34.
- De Bourdeaudhuij, I., Van Oost, P. (2000): Personal and family determinants of dietary behaviour in adolescents and their parents. *Psychology & Health*, 15: 751–770.
- Drukker, M., Kaplan, C., Feron, F., van Os, J. (2003): Children's health-related quality of life, neighbourhood socio-economic deprivation and social capital. *Social Science & Medicine*, 57: 825–841.
- Eiben, O.G. (1972): Genetische und demografische Faktoren und Menarchealter. *Anthropologischer Anzeiger*, 33: 205–211.
- Ellis, B.J. (2004): Timing of pubertal maturation in girls: An integrated life history approach. *Psychological Bulletin*, 130(6): 920–958.
- Ersoy, B., Balkan, C., Gunay, T., Onag, A., Egemen, A. (2004): Effects of different socioeconomic conditions on menarche in Turkish female students. *Early Human Development*, 76(2): 115–125.
- Eveleth, P.B., Tanner, J.M. (1990): *Worldwide Variation in Human Growth*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Gluckman, P.D., Hanson, M.A. (2006): Evolution, development and timing of puberty. *Trends in Endocrinology & Metabolism*, 17(1): 7–12.
- Lien, N., Jacobs, D.R., Klepp, K-I. (2002): Exploring predictors of eating behaviour among adolescents by gender and socio-economic status. *Public Health Nutrition*, 5: 671–681.

- Magyar Kormány (2001) *Kormányrendelet a területfejlesztés kedvezményezett térségeinek jegyzékéről* (VI. 15.).
- Magyar Kormány (2003) *Kormányrendelet a területfejlesztési célok megvalósítását szolgáló fejezeti kezelésű előirányzatok pályázati rendszerben történő felhasználása összehangolásának rendjéről* (III. 4.).
- Neumark-Sztainer, D., Story, M., Perry, C., Casey, M-A. (1999): Factors influencing food choices of adolescents: Findings from focus-group discussion with adolescents. *Journal of the American Dietetic Association*, 99(8): 929–937.
- Tanner, J.M. (1962): *Growth and Adolescence*. Blackwell, Oxford.
- Thomas, F., Renaud, F., Benefice, E., de Meeus, T., Guegan, J-F. (2001): International variability of ages at menarche and menopause: Patterns and main determinants. *Human Biology*, 73(2): 271–290.
- Vereecken, C.A., Inchley, J., Subramanian, S.V., Hublet, A., Maes, L. (2005): The relative influence of individual and contextual socio-economic status on consumption of fruit and soft drinks among adolescents in Europe. *European Journal of Public Health*, 15: 224–232.
- Weber, E. (1969): *Grundriss der biologischen Statistik* (5. Auflage). Fischer Verlag, Jena, pp. 81–86.
- Wilson, D.C., Sutherland, I. (1950): Further observation on the age at menarche. *British Medical Journal*, 2: 862–866.
- Zeller, W. (1964): *Konstitution und Entwicklung*. Verlag für Psychologie, Göttingen.

Levelezési cím: Bodzsár Éva
Mailing address: Eötvös Loránd Tudományegyetem
 Embertani Tanszék
 Pázmány Péter sétány 1/c.
 H-1117 Budapest
 Hungary
 bodzsar@elte.hu

SEXUAL MATURATION TYPE AND BODY STRUCTURE OF GIRLS

Júlia Pápai¹, Zsófia Tróznai¹ and Zalán Négele²

¹National Sport Centres, Scientific and Diagnostic Department, Budapest,

²Teleki Blanka Elementary and Grammar School, Székesfehérvár

Abstract: *The aims of the study were 1) to characterize sexual maturation in pubertal girls, 2) to demonstrate alterations in body composition of athletes and non-athletes by the level of maturation, 3) to examine differences in somatotypes.*

1150 athlete and 1030 non-athlete girls were studied. Breast development was rated according to Tanner's suggestions. Data for menarche were collected by "status-quo" method. Quartiles were used to separate early and late maturers. To obtain body components the Drinkwater-Ross method was applied. Somatotype was determined by the Heath-Carter method.

Athletes ripened later than non-athletes. In both groups late maturers had consistently less relative fat mass and more muscle mass than their early maturing counterparts. Somatotype of early maturing athletes was balanced. Late maturers had meso-ectomorph body build. Non-athletes with early breast development were extremely endomorph. Late maturers were balanced endomorph.

Keywords: *Athletes; Sexual maturation; Body composition; Somatotype.*

Introduction

Puberty is a relatively short, but one of the most interesting periods of life involving rapid changes in morphology and function of human body. This period embraces all the processes leading to sexual and physical maturation: that is the development of secondary sexual characteristics, the maturation of the gonadal functions as well as growth of body dimensions and changes in body composition. Size and shape are gradually manifested during the pubertal years as they obtain their grown up form. These processes have a relatively independent trend line each, but simultaneously they are mutually interrelated.

During adolescence the respective phases of sexual maturation associate with well-defined changes in the size and shape of the body (Pápai and Bodzsár 1989/90, Pápai 1992, 2000, Bodzsár 2001). The common background for them is that both sexual maturation and the rapid growth in body dimensions are governed by the neuro-hormonal activity of the central nervous system acting differentially upon them. Differences in the timing of maturation events may be accompanied by divergent developmental trends in the body structure.

One dilemma in kinanthropometry is whether physical performance is related to a specific body build (Malina 1986, Malina and Bouchard 1991). During the developmental period talented athlete children are exposed to the effect of sport selection. As an extreme group, they differ in many features from the average children. In puberty one of the possible view-point of selection is the maturation type. In the majority of the sport disciplines early maturing boys are preferred because of their larger body dimensions, more muscular physique and advanced mental performance. In other events mainly the late maturing children are chosen. But what are the selection criteria for girls?

Studies on the relationship of menarche with the body dimensions have shown that postmenarcheal girls differ in their body proportions from premenarcheal youngsters (Bodzsár 1975, 1991, Pápai 1992, Zsákai és Bodzsár 2000). The former are also larger than their less mature peers. When studying athletes, late maturing girls are developmentally superior to their early maturing peers (Malina and Bouchard 1991, Claessens et al. 1992, Pápai 2000, 2002).

The research presented in the current work was conceptualized to show the differences in body size and shape of early and late maturing girls. It was another challenge to explore the effect of selection by comparing the body build of physically active and non-active children. We have also examined the question whether sexual maturation type could be a factor in the selection of young skilled athletes or whether it is simply a part of other dynamic co-occurring processes of maturation.

The principal issue under investigation was to compare and contrast the alterations in body composition and somatotype of athlete and non-athlete girls during the maturation. It is an important question whether or not the growing child, in her additional role as an athlete, differs from the non-athlete child in sexual maturation characteristics and body structure.

The aims of the study were:

- To characterize the sexual maturation in athlete and non-athlete girls.
- To demonstrate the alterations in body composition by the level of sexual maturation.
- To compare the body composition of athletes and non-athletes.
- To disclose differences in the somatotype of athletes and non-athletes.

Material and methods

The study was carried out using a cross-sectional design. Athletes were recruited from several sport clubs and sport schools in Hungary. The sample size comprising the athletes' group amounted to 1150 (aged between 8.5 and 16.5 years). The bulk of this group was composed by young girls involved in aerobic sports, fighting disciplines and ball games. All participants have attended a minimum of four training sessions every week in the year preceding the study. Therefore, the participants in this group could be considered as habitually physically active. This group was then further classified as early or late maturing (N=574).

Other group under study consisted of 1030 girls who had been categorized to a non-athlete sample (aged between 7.5 and 15.5 years). All participants in this group took part only in compulsory Physical Education (PE) classes and in some instances in occasional recreational activities. Therefore, the girls in this group could not be considered as regularly physically active. Similar to athletes, this group was also further classified as early and late maturing (N=515).

Body components were calculated by the four-component model of Drinkwater and Ross (1980). In this study only the relative components were analysed (bone, muscle and fat masses). Somatotype was determined by the Heath-Carter method (Carter and Heath 1990), using the regression equations of Szmodis (1977).

Sexual maturation was assessed on the basis of breast development and physiological age (menarche). Developmental phases of breast were rated according to Tanner's (1962) suggestions. Data for determining menarche were collected by "status-quo" method (Malina and Bouchard 1991, Bodzsár and Zsákai 2004). Median ages for breast

developmental stages B2 through B5 were calculated, as well as for the ages at menarche by using the “maximum-likelihood” technique of probit regression (Weber 1969). Early and late maturers were separated by the quartiles of chronological age for every breast stage. Relative body component masses and changes in body shapes were studied along the four developmental stages of the breasts. One way ANOVA was applied to reveal the differences in body components of early and late maturing children. Differences between the means of subgroups were examined by using Scheffé test at the level of $p < 0.05$.

Results and discussion

In the first part of the data-analysis we have tested the differences in the timing of sexual maturation characteristics between athletes and non-athletes. Table 1 presents the maturation indices for the two groups. Non-athletes started to develop their maturation characteristics in an early chronological age. They were ahead of athletes in all stages. The divergence was the largest in the early- and mid-phases. In athletes the late start in breast development was accompanied by belated occurrence of menarche. The lagging was 0.8 years.

Table 1. Maturity characteristics of non-athlete and athlete girls.

Maturity characteristics	Non-athletes Median ages (yr.)	Athletes Median ages (yr.)
Breast stages		
B2	9.6	11.2
B3	11.1	12.3
B4	12.9	13.3
B5	14.3	14.7
Menarche (\pm SD)	12.68 \pm 0.06	13.51 \pm 0.06

The question that merits special consideration relates to the late maturation observed in the young female athletes. From studies examining the sexual maturation of females, emerging data are almost exclusively only available for menarche. Although in Hungary the assessment of menarche dates back to more than a century ago (Bodzsár 2003), such measurements were not taken for athletes, but only for the general population. The earliest examinations (Erdélyi 1962, Farmosi 1982) investigated adult female athletes and revealed a relatively late appearance of menarche. During the last quarter of the 20th century both longitudinal and cross-sectional examinations were carried out to explore the maturation characteristics of young female athletes crossing the maturation border from child to teenager (László 1998, Pápai 1996, 2002). The data from these studies showed that the menarche in athlete girls has occurred later in relation to average Hungarian children. The present research has confirmed the belated menarche in athletes. These findings from Hungary are consistent with those reported in the literature. There is evidence that, menarche occurs at a later age in athletes. For example, the average American girls tend to get their first menstrual period between ages 12 and 13 years. Some inquiries have shown that menarche starts at the age of 13.6 years in track and field athletes (Malina et al. 1973), 14.2 years in Olympic volleyball candidates (Malina et al. 1978), 14 years in elite figure skaters, 12.9 years in elite Alpine racers, 13.4 years in competitive swimmers (Stager et al. 1984), and 15.6 years in elite gymnasts (Claessens et al. 1992).

When focusing on the delayed menarche ages in athletes, the first explanation that comes to mind is the intensive physical training of young athletes from an early chronological age. However, the effect of demanding physical work has no relevance in our sample, because the work load of the athletes reached the optimal level rather than a damaging one.

Although not all the factors that influence the timing of menarche have been identified yet, the effects of several factors have been shown to affect the late menarche in athletes (Malina 1983, 1986, Malina and Bouchard 1991). Malina (1983) reviewed the data on menarcheal age in detail and framed a two-part hypothesis combining the effect of biological and social factors.

Baxter-Jones and associates (1994) have examined the age of menarche in intensively training girls (gymnastics, swimming, tennis). All the children started their sport at an early age and had long and demanding training sessions. Between the three groups, only the gymnasts were late maturers. On the basis of the results the authors supposed that menarche in gymnasts was intrinsically late rather than delayed. These results suggested some form of sport-specific selection.

Age at menarche is closely related to the development of secondary sexual characteristics (Tanner 1962, Malina 1986, Bodzsár 2003). Studies on the relationship between physiological age and indices of sexual maturation are very rare for athletes. In athlete longitudinal samples (László 1998, Balázs and László 2006) a close connection was found between physiological age and the time at entering stages of sexual characteristics (for girls: $r=0.81-0.87$ between breast stages B3–B5 and menarche; for boys: $r=0.77$ between genital stages G3–G5 and spermatarche). Menarche has a fixed position in the sequence of pubertal events. Being a late pubertal maturation index, it occurs at/around stage B4, after the intense somatic changes (Tanner et al. 1976). Such findings suggest that later menarche is associated with later development of the maturity characteristics or reversed. This phenomenon was also confirmed in the current study.

Children's sexual maturation is not bound to the chronological age. In parallel with sexual maturation, there is an increase in the body's maturation and changes take place in both body proportions as well as body composition. As a consequence, changes in body shape also become evident. Early and late maturation does not simply imply a delayed development on the time scale, but rather the period the development of various maturation markers (Bodzsár and Pápai 1989), that may be conceptualised as the rate of rapid changes in body measurements and their magnitude (Pantsiotou et al. 2008). As a consequence of differences in the rate and magnitude of development, body size, body proportions, and body composition also differs between early and late maturing children.

We were interested in the question whether or not the maturation type has impact on the body components. It was also a question whether athletes and non-athletes differ by maturation type. Henceforth, we examined body components of early and late maturing athlete and non-athlete girls. In the analysis three aspects were considered: (1) Comparison of athletes and non-athletes. (2) Changes along the breast stages. (3) Differences between early and late maturing children.

When comparing the body mass of athletes and non-athletes by the time of maturation we could not find significant difference. At the same time there were notable differences in the body composition. Non-athletes – irrespectively of maturation type – had significantly lower muscle mass and higher fat mass than athletes. It is interesting, that the relative bone mass was quite similar in both groups, only the late maturing girls differed in stage B2.

The bone per cent of early maturing non-athlete girls did not decrease significantly in the consecutive stages of breast development (Figure 1). They had higher proportion of bone mass than their late maturing counterparts. For late maturers the decline was steeper along the breast stages. Significant difference was found between stages B3 and B4. Relative bone mass of early and late maturers differed in stages B4 and B5 (Figure 1).

Similarly to the non-athletes, the proportion of bone mass lessened in athletes through the breast stages (Figure 2). The diminution was significant both for early and late maturers during the entire maturation period. The differences between the maturation types were more accentuated in phases B3 and B4.

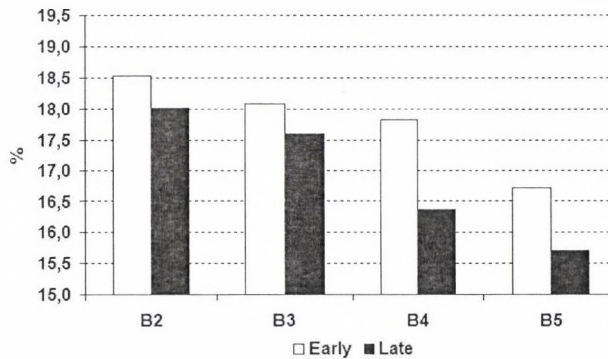


Figure 1: The relative bone mass (mean) of non-athletes.

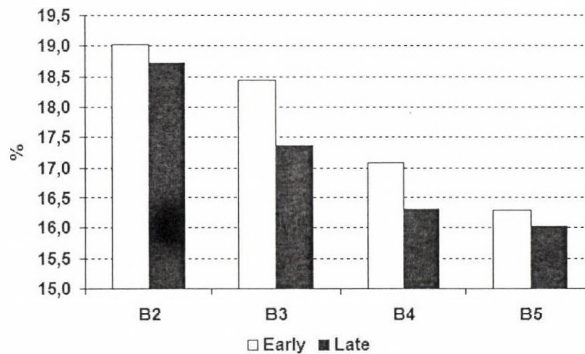


Figure 2: The relative bone mass (mean) of athletes.

The results for bone mass indicate that the later a girl enters the respective phase of her breast development, the less relative bone mass she has. Perhaps, the effect of the late maturation on the bony system manifests in a more fragile skeleton.

When comparing non-athletes to athletes, it was a surprising result that both early- and late maturing girls had similar portion of bone mass. Presumably, the similar body mass demanded similarity in the bone mass of the examined girls. The early growth and stabilization of skeletal mass is fundamental in the course of puberty, because it has to bear the intensely growing body mass in which the amount and the rate of the components changes significantly (Pápai 2000).

Not only the amount of bone mass but also the structure and the function of bones change during sexual maturation. Probably it is not actually the mass, but the structural robustness of the bones that is to keep pace with the growing muscle mass. Data referring to the changes in skeletal system revealed that bone mineral density in non-athlete girls increases significantly during the breast development (Boot et al. 1997). Other studies proved that physical activity, both in childhood and adolescence has a beneficial effect on the skeleton, by aiding in bone mineral acquisition (Courteix et al. 1998, Zanker et al. 2003, El Hage et al. 2009). The data suggest that in general the skeleton of athletes is stronger and better mineralized than that of the non-athletes. Athletes have advantage over non-athletes in skeletal maturation, especially in the weight-bearing sports disciplines.

The active part of the skeleto-muscular system behaved distinctively. Non-athlete girls showing an early maturation had the lowest muscle mass in their body (Figure 3). In stage B4 the proportion of muscle mass increased suddenly denoting a faster gain in muscle mass in relation to body mass. Late maturers had a higher portion of muscle mass, than their early maturing peers. The changes along the breast stages indicate that the gain in muscle mass was proportionate to their body mass. The differences between the maturity groups were significant in the early- and mid-stages (B2–B3).

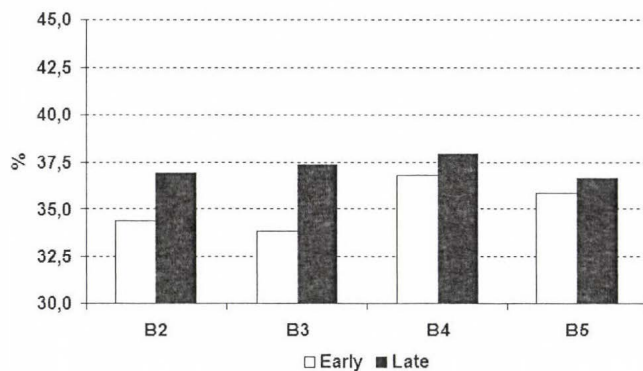


Figure 3: The relative muscle mass (mean) of non-athletes.

Relative muscle mass of athletes did not change during the breast development (Figure 4). This result demonstrated that the growth in muscle mass kept pace with the one in body mass. Similar to non-athletes, late maturers also had higher ratios of muscle mass. The differences between the subgroups were significant, but in the end-phase of breast maturation the differences have levelled off.

Early maturing non-athletes (Figure 5) had a very high portion of body fat in stages B2 and B3. Late maturers did not change their fat proportion during the developmental period. Reaching stage B5 (adult phase), both groups gained considerable rate of fat mass. In stages B4 and B5 the differences disappeared between the maturation groups. In athletes (Figure 6) the fat accumulation was almost linear along the stages. Early maturing girls had significantly greater fat per cent than their late maturing peers. After menarche (B4) the gain was significant for late maturers and the differences have equalized between the two groups.

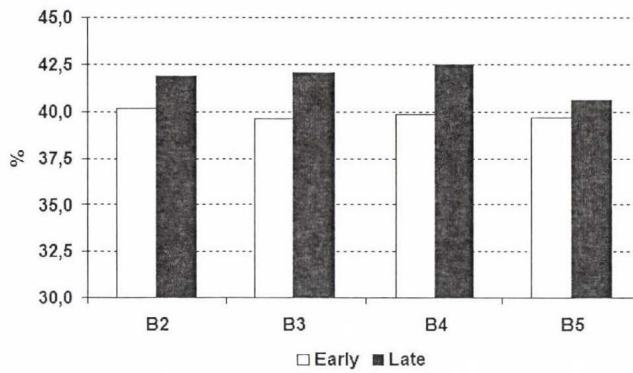


Figure 4: The relative muscle mass (mean) of athletes.

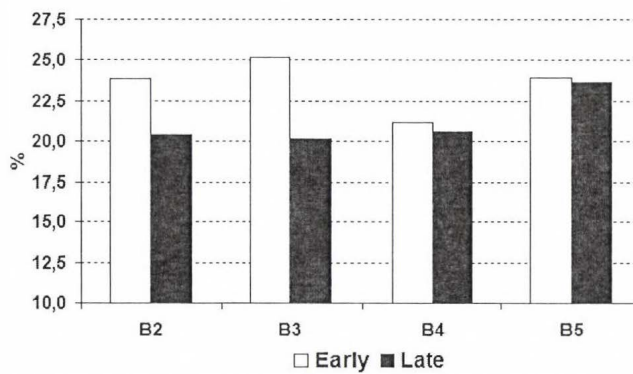


Figure 5: The relative fat mass (mean) of non-athletes.

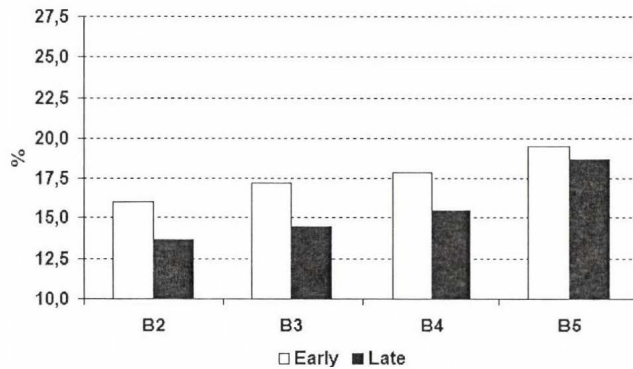


Figure 6: The relative fat mass (mean) of athletes.

Studies have shown that sexual maturation has noticeable influence on fat accumulation and on the onset of maturation (Garn et al. 1986, Van Lenthe et al. 1996). It was also pointed out that the rate of overweight or obese girls is greater among early maturers than among the average or late maturing children (Adair and Gordon-Larsen 2001, Wang 2002).

Non-athletes in the current study had relatively high body fat percentages, which is mainly characteristic of early maturing girls especially at the onset of sexual maturation. In stage B4, when the menarche appears, the differences between early and late maturing girls levelled off. Subsequently the post-menarcheal accumulation of fat started in both groups. A decrease in body fat around the menarche, could not be established in athletes. Early maturing athletes, similarly to non-athletes, possessed larger fat stores, but the absolute values of these were not even close to the fat mass accumulated by the non-athletes.

Summary of data analysis revealed that two body components that clearly distinguished young female athletes from the non-athletes were the relative proportions of body fat mass and muscle mass.

The progression in breast maturation was in relation with significant changes in body shape, too. The dispersion showed clearly that the somatotype of girls in various stages of development differed substantially. Early maturers of non-athlete girls were extremely endomorph (Figure 7). Late maturers have had a more slender physique than their early maturing peers. During the developmental phases (B2–B4) their somatotype remained almost constant. Thereafter, there was a significant wandering toward endomorphy and in stage B5 they reached the balanced endomorph field.

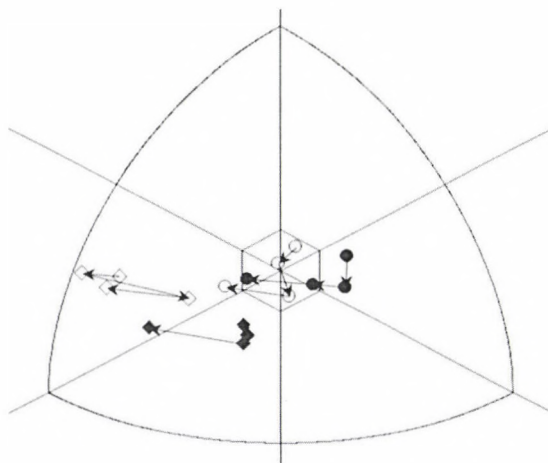


Figure 7: Somatotype of the examined girls by the maturation stages of breast (◇: early maturing non-athletes; ◆: late maturing non-athletes; ○: early maturing athletes; ●: late maturing athletes; start arrow: second stage of breast development – B2; end arrow: adult stage of breast development – B5).

The somatoplots of early maturing athletes were in the central hexagon. During the sexual development the mesomorph dominance decreased in their shape. After stage B4 they passed towards the balanced endomorph field. Late maturers started from the mesomorphic ectomorph field and reached the central hexagon. The late maturing girls were more linear in the early phases of breast development and they kept their mesomorphy component stable. These subgroups had much more similar somatotype than it was found for non-athletes (Figure 7).

Although the body composition, examined on the bases of breast development, of early maturing athletes and non-athletes showed a similar trend, the body mass composition of the athletes was substantially different from those of non-athletes. The difference was attributed to the greater – and more advantageous – muscle/fat ratio in athletes as contrasted to non-athletes. A large proportion of early maturing girls quit their athletic career at the time of adolescence. The decision could be explained in part by lesser success in sport that could be attributed to fast fat accumulation and increase in body mass after the menarche, which interferes with skilled motor performance. However, social and psychological factors could also largely contribute to career termination after sexual maturation.

The current data demonstrate that selection in sport plays a crucial role in the girls' body built. Sport selections favour those whose body built resembles that of boys, or whose body shape is more linear, the body mass contains a high muscle to fat ratio. The preponderance of early and late maturers in a given sport largely depends on the biomechanical significance of linearity and robustness in successful performance. Among the participants of the study a large proportion of the early maturing girls took part in ball games and combat sports, while the bulk of late maturers were involved in gymnastics, track and field and modern pentathlon. Nevertheless, some early maturing girls preferred participating in track and field athletics and some late maturers were involved in ball sports and judo.

It appears that in sports where height and body built are important in the selection criteria, the selection aims primarily at body built. Since a given body built is associated with a typical maturation type, the selection of the later may be a consequential process. With regard to the late menarcheal age of athletes, several scholars have discussed the possible consequences of selection. We suggest that the late sexual maturation seen in young athletes is a consequence of selection.

Summary

The present work has examined the body composition and body dimensions of early and late maturing athlete and non-athlete girls in relation to the stages of their breast development. The most prominent findings of the study are summarized below:

- Athletes have experienced the onset of their breast development later than non-athletes and menarche also occurred later in the former group.
- The developmental trend for body components was similar for athletes and non-athletes. The alterations in body composition of athletes were more balanced than it was found in non-athletes.
- Early maturers had higher rate of bone mass, gained more fat and had less proportion of muscle than their late maturing peers.
- Differences in body composition between the early and late maturers were accentuated mainly in the developmental stages (B2–B4). At stage B5 the body builds of the two maturation types became similar, indicating the transient nature of the studied phenomenon.
- Early maturing non-athletes have had a dominant endomorph body built. Late maturing ones were relatively slimmer and they changed their body form conspicuously after stage B4.

- The somatotypes of athlete subgroups were closer to each other than that of the non-athletes. The relative weight of the three components was balanced or in the case of the late maturers slight mesomorph dominance was seen.
- Belated menarche and late breast maturation are linked up; they represent the two aspects of maturation type. Late maturation correlates with specific body structure, i.e. more linear body build and higher muscle to fat ratio. Sport disciplines, in which body build is an important factor, select their talented candidates on the basis of size and shape. That is, why we think, that maturation is a consequential moment in the process of sport selection.

References

- Adair, L.S., Gordon-Larsen P. (2001): Maturation timing and overweight prevalence in US adolescent girls. *American Journal of Public Health*, 91: 642–644.
- Balázs, N., László, A. (2006): Sportoló fiúk érése és testösszetétele. In: Pápai, J. (Szerk.) *Fejlődés, fizikai aktivitás, egészség*, Alfadat Press, Tatabánya-Budapest. 39–47.
- Baxter-Jones, A.D., Helms, P., Baines-Preece J., Preece, M. (1994): Menarche in intensively trained gymnasts, swimmers and tennis players. *Annals of Human Biology*, 21: 407–415.
- Bodzsár, É.B. (1975): *Data to puberty of girls*. Humanbiologia Budapestinensis, 3.
- Bodzsár, É.B. (1991): *The Bakony Growth Study*. Humanbiologia. Budapestinensis, 22.
- Bodzsár, É.B. (2001): *A pubertás auxológiai jellemzői*. Humanbiologia Budapestinensis, Supplementum 28.
- Bodzsár, É.B. (2003): *A pubertáskor*. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest. 66–75.
- Bodzsár, É.B., Pápai, J. (1989): Maturation and body composition. In: Eiben, O. (Szerk.) *European populations in past, present and future*. Humanbiologia Budapestinensis, 19: 215–218.
- Bodzsár, É., Zsákai, A. (2004): *Humánbiológia. Gyakorlati kézikönyv*. Eötvös Kiadó, Budapest.
- Boot, A.M., De Ridder, M.A.J., Pols, H.A.P., Krenning, E.P., De Muinck Keizer-Schrama, S.M.P.F. (1997): Bone mineral density in children and adolescents: Relation to puberty, calcium intake, and physical activity. *J. of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 82: 57–62.
- Carter, J.E.L., Heath, H.B. (1990): *Somatotyping – development and applications*. Cambridge University Press, Cambridge–New York–Port Chester–Melbourne–Sydney.
- Claessens, A.L., Malina, R.M., Lefevre, J., Beunen, G., Stijnen, V., Maes, H., Veer, F.M. (1992): Growth and menarcheal status of elite female gymnasts. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 24: 755–763.
- Courteix, D., Lespessailles, E., Peres, L.S., Obert, P., Germain, P., Benhamou, C.L. (1998): Effect of physical training on bone mineral density in prepubertal girls: A comparative study between impact-loading and non-impact-loading sports. *Osteoporosis International*, 8: 152–158.
- Drinkwater, D.T., Ross, W.D. (1980): Anthropometric fractionation of body mass. In: Ostyn, M., Beunen, G., Simons, J. (Eds) *Kinanthropometry II*, University Park Press, Baltimore. 178–189.
- El Hage, R.P., Courteix, D., Benhamou, C.L., Jacob, C., Jaffré, C. (2009): Relative importance of lean and fat mass on bone mineral density in a group of adolescent girls and boys. *European Journal of Applied Physiology*, 105(5): 759–764.
- Erdélyi, G.J. (1962): Gynaecological survey of female athletes. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 2: 174–179.
- Farmosi, I. (1982): Adatok a sportoló nők menarchekorához. *Hung. Rev. Sports Med.*, 23: 113–122.
- Garn, S.M., Lavelle, M., Rosenberg, K.L., Hawthorne, V.M. (1986): Maturation timing as a factor in female fatness and obesity. *American Journal of Clinical Nutrition*, 43: 879–883.
- László, A. (1998): *Sportolók érése és testi fejlődése*. Szakdolgozat. ELTE, TFK.
- Malina, R.M. (1983): Menarche in athletes: a synthesis and hypothesis. *Annals of Human Biology*, 10: 1–24.
- Malina, R.M. (1986): Maturational considerations in elite young athletes. In: Day, J.A.P. (Ed.) *Perspectives in Kinanthropometry*. Human Kinetics, Champaign. 29–43.

- Malina, R.M. Harper, A.B., Arent, H.H., Campbell, D.E. (1973): Age at menarche in athletes and non-athletes. *Medicine and Science in Sports*, 5(1): 11–3.
- Malina, R.M. Bouchard, C. (1991): *Growth, Maturation and Physical Activity*. Human Kinetics, Champaign. 229–463.
- Malina, R.M., Spirduso, W.W., Tate, C., Baylor, A.M. (1978): Age at menarche and selected menstrual characteristics in athletes at different competitive levels and in different sports. *Medicine and Science in Sports*, 10 (3): 218–22.
- Pantsiotou, S., Papadimitriou, A., Douros, K., Priftis, K., Nicolidou, P., Fretzayas, A. (2008): Maturation tempo differences in relation to the timing of the onset of puberty in girls. *Acta Paediatrica*, 97: 217–220.
- Pápai, J. (1992): *Jászdsági 7–14 éves gyermekek növekedése, testi fejlődése és fizikai teljesítménye*. Kandidátusi értekezés. ELTE, Budapest.
- Pápai, J. (1996): Biológiai életkorok és testi fejlődés. In: Tonkáné, M., Szabó, T. (Szerk.) *Utánpótlás-nevelési Konferencia*, Budapest, OTSH, 56–65.
- Pápai, J. (2000): Sexual maturation and body composition in athletic boys. In: Bodzsár, É.B., Susanne, C., Prokopec, M. (Eds.) *Puberty: Variability of changes and complexity of factors*. Eötvös University Press, Budapest. 83–94
- Pápai, J. (2002): Physiological age and changes in body dimensions. In: Eiben, O.G., Bodzsár, É.B., Zsákai, A. (Eds.) *Children and Youth at the Beginning of the 21st Century*. Humanbiologia Budapestensis, 27. 67–75
- Pápai, J., Bodzsár, É. (1989/90): Menarcheal age and growth in Jászberény girls. *Anthropologiai Közlemények*, 32: 151–158.
- Stager, J.M., Robertshaw, D., Miescher, E. (1984): Delayed menarche in swimmers in relation to age at onset of training and athletic performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 16(6): 550–555.
- Szmodis, I. (1977): Physique and growth estimated by Conrad's and Heath-Carter's somatocharts in athletic children. In: Eiben, O.G. (Szerk.) *Growth and Development: Physique*. Symp. Biol. Hung. 20. Akadémiai Kiadó, Budapest. 407–415.
- Tanner, J.M. (1962): *Growth at Adolescence*. Blackwell, Oxford. 2nd Edition.
- Tanner, J.M., Whitehouse, R.H., Marubini, E., Resele, L.F. (1976): The adolescent growth spurt of boys and girls of the Harpenden Growth Study. *Annals of Human Biology*, 3: 109–126.
- Van Lenthe, F.J., Kemper, C.G., Van Mechelen, W. (1996): Rapid maturation in adolescence results in greater obesity in adulthood: the Amsterdam Growth and Health Study. *American Journal of Clinical Nutrition*, 64: 18–24.
- Wang, Y.M.D. (2002): Is obesity associated with early sexual maturation? A comparison of the association in American boys versus girls. *Pediatrics*, 110: 903–910.
- Weber, E. (1969): *Grundriss der biologischen Statistik*, 5. Aufl. Fischer, Jena. Kap. 81–82.
- Zanker, C.L., Gannon, L., Cooke, C.B., Gee, K.L., Oldroyd, B., Truscott, J.G. (2003): Differences in bone density, body composition, physical activity, and diet between child gymnasts and untrained children 7–8 years of age. *Journal of Bone and Mineral Research*, 18: 1043–1050.
- Zsákai, A., Bodzsár, É.B. (2000): A factor analytic study of body build depending on maturity status. In: Bodzsár, É.B., Susanne, C., Prokopec, M. (Eds.) *Puberty: Variability of Changes and Complexity of Factors*. Eötvös Univ. Press, Budapest, 55–62.

Levelezési cím: Pápai Júlia
 Mailing address: National Sport Centres
 Scientific and Diagnostic Department
 Budapest, Istvánmezei út 1–3.
 H-1146
 Hungary
 papaijulia7@gmail.com

VÁLTOZÓKORÚ NŐK TESTÖSSZETÉTELÉNEK JELLEMZŐI

Zsákai Annamária, Utczás Katinka és Bodzsár Éva

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Embertani Tanszék, Budapest

Zsákai A., Utczás K., Bodzsár É.: *Changes of body composition in the menopausal transition.* The number of postmenopausal women in our ageing societies is increasing, thus the importance of “status quo” studies on menopause and the risk factors of early onset of menopause is increasing.

The purpose of the research was to study the relationship between the menopausal status and the body structure (body composition, bone status) of women in Hungary.

A random sample of 1097 Hungarian women (aged 40–65 ys) was to be enrolled in the study between 2011 and 2012. Subjects were divided into premenopausal, early and late perimenopausal and postmenopausal subgroups. Body composition was estimated by body impedance analysis and by Drinkwater-Ross four-component method (bone mass). The general bone status was assessed by using the DTU-one osteometer (by measuring SOS and BUA bone structural parameters).

Former epidemiological studies suggest that the menopause transition is associated with significant changes in body structure. Our results evidenced these significant changes in body structure by reproductive ageing in women, but an important shift between the changes in fat and lean body mass was found: a considerable decrease in absolute bone mass and absolute lean body mass was found only in the transition from late perimenopausal status toward postmenopausal status, while a significant increase in absolute body fat mass was observed earlier, i.e. between the early and late perimenopausal status. The differences between the menopausal subgroups' bone structural parameters could imply that bone system changes not only in its absolute mass, but also in its structure in the perimenopausal period. Changes in the total body water content and in the lean body mass revealed that muscle mass decreased more intensively than bone mass between the late perimenopausal and postmenopausal status. The earlier onset of menopause the more pronounced changes were found in these trends of body mass components by reproductive ageing.

Keywords: Menopause; Body composition; Fat mass; Lean body mass; Total body water; Bone mass; Bone structure.

Bevezetés

A természetes menopauza a menstruációs ciklus hirtelen vagy fokozatosan történő megszűnése a petefészkek aktivitásának csökkenése következtében (WHO 1994, Greendale és mtsai 1999). A női reprodukciós életszakasz – napjainkra jellemző átlagos születéskor várható élettartammal szembeni viszonylag korai – vége és a menopauzához társuló számos egészségi kockázat együttesének az ember evolúciója során az életciklusban való rögzülését számos elmélet magyarázza, amelyek két tényezőre építve értelmezik az emlősökhöz, de akár a főemlősökhöz viszonyítva is egyedinek tekinthető komplex élettani, anatómiai, viselkedésbeli változásokkal kísért folyamatot: (1) az időződő emberelőd nők (feltételezhetően a menopauza már a Homo erectus esetében megjelenhetett) újabb gyermekvállalása és az újabb utódok gondozása kevésbé fokozhatta evolúciós sikerüket, mint az, hogy a posztreprodukciós életkori szakaszba lépett nők utódaik utódai, tehát unokáik gondozásába bekapcsolódva növelték utódaik és ezzel saját evolúciós eredményességüket („nagymama elmélet”, Shanley és Kirkwood

2001). (2) A női szaporító szervrendszer öregedésének mintegy másodlagos kísérőjelenségeként jelenhetett meg a menopauza: az életkor előrehaladtával, különösen 35 éves kor fölött a petesejtek 'fogyása' felgyorsul, kb. 50 éves korra a két petefészekben már születéskor jelenlévő oogóniumok száma, amelyekből (az ivarsejtek szaporodási, növekedési és érési folyamatait követően) megtermékenyíthető, ovulációra képes leendő petesejtek fejlődhetnek, nullára csökken, ezzel a petefészkek ivari hormon-termelése is fokozatosan leáll. Ehhez természetesen szükség volt arra is, hogy a nők élettartama megközelítse az 50 évet („pleiotróp elmélet”, Pavelka és Fedigan 1991, Bogin és Smith 1996, Sievert 2006, Obermeyer és Sievert 2007).

Bár ezekben az evolúciós elméletekben bemutatott biokulturális stratégiák együttesen magyarázhatják a menopauza kialakulását, mégis egyértelmű, hogy a menopauzát számos, a nő szervezet általános egészségi állapotára is kedvezőtlen hatású anatómiai, élettani változásai kísérik. A menopauzális átmeneti – a menopauzát megelőző és követő – időszak és a posztmenopauzális kor embertani vizsgálatai igazolták, hogy a nők testszerkezete jelentősen megváltozik a posztreprodukciós életszakaszukra: testzsírtömegük megnövekszik, a testzsír lokalizációjában is változás játszódik le, ugyanis a centrálisan elhelyezkedő zsír tömege növekszik, a sovány testtömegük csökken, csontjaik sűrűsége csökken – ezek azok a legfontosabb testszerkezetet érintő változások, amelyeknek komoly, egészségi állapotot érintő következményei is vannak (Compston és mtsai 1992, Svendsen és mtsai 1995, Bjorkelund és mtsai 1996, Riis és mtsai 1996, Guo és mtsai 1999, Ravn és mtsai 1999, Tóth és mtsai 2000, Poehlman 2002, Hernandez és mtsai 2003, Sowers és mtsai 2007).

A menopauza folyamatát hazánkban is és más országokban is egyelőre leginkább a túl korai menopauza (40 éves kor előtt szűnik meg a petefészkek hormontermelő aktivitása) kialakulása kapcsán vizsgálták (Luborsky és mtsai 2002): a túl korai menopauza, az ivari hormonok csökkent szintje egyértelműen fokozza a nők morbiditási és mortalitási mutatói növekedésének valószínűségét (Snowdon és mtsai 1989, Cooper és Sandler 1998, Hu és mtsai 1999, Jacobsen és mtsai 2003, Bognár és mtsai 2004, Skrzypczak és Szwed 2005). A hazai menopauza vizsgálatok száma nagyon kevés, zömében csak nem reprezentatív minták, hanem a nőgyógyászati, ill. menopauza klinikák, centrumok betegeinek mintájának vizsgálatain alapulnak (Garai és mtsai 2004).

Vizsgálatunk során célkitűzésünk volt, hogy a menopauzális státusz és a test szerkezetének mutatói közül a testösszetétel, ill. a csontszerkezet mutatói közötti összefüggéseket elemezzük 40–65 éves magyar nők mintáján.

Anyag és módszer

A 2011 és 2012 között a vizsgálatba bevont 1097 magyar nő (1. táblázat) a 40 és 65 éves nők kohorszainak random módon választott mintáját jelentette meg. A minta életkori, település nagyság szerinti megoszlása a KSH demográfiai jelentése alapján került meghatározásra (KSH 2009). A csontanyagcserét, testösszetételt befolyásoló kezelésben részesülő, ill. méh-, petefészkek-eltávolításon átesett nők adatait az elemzésekből kizártuk. A vizsgált személyeket szóban a vizsgálat céljairól, módszereiről előzetesen tájékoztattuk, írásos hozzájárulásukat kértük a vizsgálatban való részvételükhöz.

Az antropometriai vizsgálatok sztenderd módon és sztenderd műszerekkel történtek (Martin és Saller 1957, Weiner és Lourie 1981). A testösszetevő komponensek mennyiségének becslése bőrellenállás mérésén alapuló BIA NutriGuard M műszerrel

(zsírtömeg, sovány testtömeg, teljes víztömeg), illetve a Drinkwater és Ross-féle négykomponensű módszer (csonttömeg) segítségével történt. A csontozat általános állapotát, szerkezetét a DTU-one ultrahangos oszteométerrel vizsgáltuk, amely a sarokcsonton áthaladó ultrahang sebességét (SOS: speed of sound), illetve az ultrahangnak a sarokcsont felszínéről történő visszaverődés következtében kialakuló csillapulás (BUA: broadband ultrasound attenuation) mértékét méri.

Az antropometriai vizsgálatainkat követően a vizsgált személyek reprodukciós történetükre, szocio-ökonómiai hátterükre, életmódjukra, egészségi állapotukra és szubjektív jóllétérzetükre vonatkozóan kérdőíveket töltöttek ki.

A menopauzális státuszuk alapján a nőket premenopauzális (menstruáció volt a vizsgálatot megelőző három hónapban, a korábbiaknak megfelelő rendszerességgel), korai perimenopauzális (menstruáció volt a vizsgálatot megelőző három hónapban, de a vizsgálatot megelőző 12 hónapban már rendszeressége megváltozott), késői perimenopauzális (menstruáció volt a vizsgálatot megelőző 12 hónapban, de a vizsgálatot megelőző három hónapban már nem volt) és posztmenopauzális (a vizsgálatot megelőző 12 hónapban már nem volt menstruáció) alcsoportokba soroltuk. Az elemzések során a vizsgálati személyeket 10 éves korcsoportokba soroltuk be (40 éves korcsoport: 35,01–45,00 évesek, 50 éves korcsoport: 45,01–55,00 évesek, 60 éves korcsoport: 55,01–65,00 évesek). A premenopauzális alcsoport a 60 éves korcsoportban annyira kis elemszámú volt, hogy ennek az alcsoportnak az értékeit az elemzések során nem vettük figyelembe.

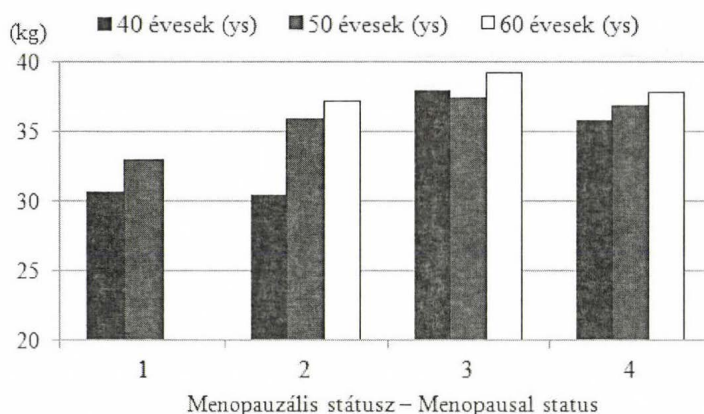
A statisztikai elemzéseket az SPSS v. 20 programcsomag segítségével végeztük el, hipotéziseinket 5%-o szignifikancia szinten teszteltük. Az alcsoportok testösszetevő komponenseiben, illetve csontszerkezeti mutatóiban lévő különbségek szignifikancia szintjeit a vizsgált változók nem normál eloszlása miatt a nem parametrikus Kruskal-Wallis teszttel becsültük.

1. táblázat. A vizsgált minta életkori megoszlása.
Table 1. Case numbers by age.

Korcsoport (év) – Age-group (ys)	n
40 (35,01–45,00)	390
50 (45,01–55,00)	376
60 (55,01–65,00)	331
Együtt – Total	1097

Eredmények és értékelésük

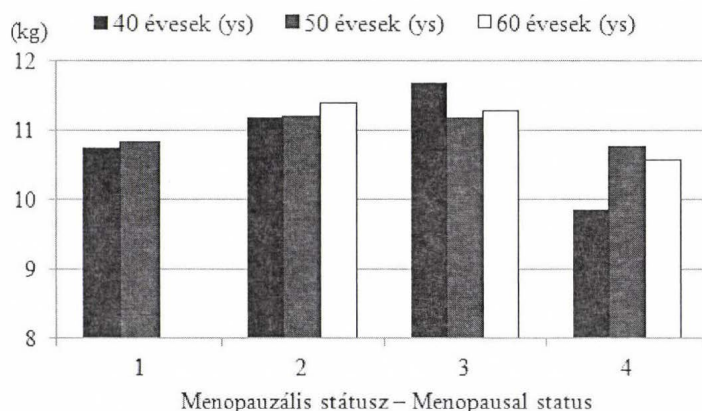
A vizsgált nők *zsírtömege* a menopauzális státusz előrehaladtával eltérő tendenciát mutatott a 40 évesek és az idősebbek korcsoportjaiban: a 35–45 évesek korcsoportjában az abszolút zsírtömeg a korai és késői perimenopauzális státuszúak alcsoportjainak medián értékében mutatott jelentős különbséget (a menopauzához biológiai koruk alapján közelebb állók zsírtömege nagyobb volt), míg a 45–65 éves nők esetében a premenopauzális és a korai perimenopauzális státuszú nők zsírtömege mutatott jelentős különbséget a menopauzális státusz előrehaladtával (a premenopauzális nők zsírtömege kisebb volt), a premenopauzális státuszt követő alcsoportok zsírtömege lényegesen nem különbözött (1. ábra, 2. táblázat).



1. ábra: A vizsgált nők zsírtömege (medián) a menopauzális státuszuk szerint (1: premenopauzális, 2: korai perimenopauzális, 3: késői perimenopauzális, 4: posztmenopauzális státusz).

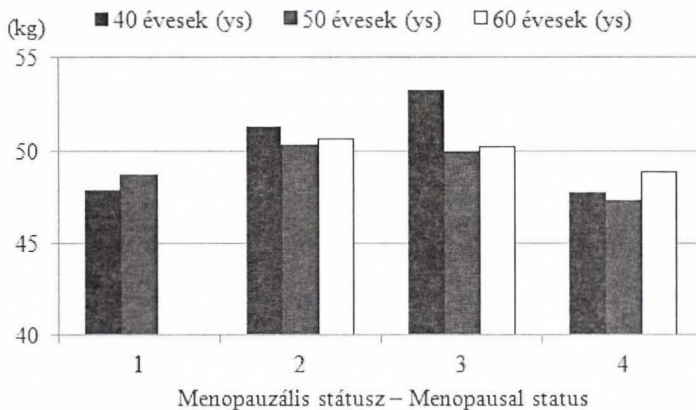
Figure 1: Fat mass (median) of Hungarian women by menopausal status and age (1: premenopausal, 2: early perimenopausal, 3: late perimenopausal and 4: postmenopausal status).

A sovány testtömeg összetevői közül a menopauzális alcsoportok csonttömegének mediánértékeit összehasonlítva megállapítható, hogy minden menopauzális alcsoport esetében az egymást követő alcsoportok abszolút csonttömegének mediánja egyre nagyobb volt a menopauzális státusz előrehaladtával a korai perimenopauzális státuszig, ill. a 40 évesek korcsoportjában a késői posztmenopauzális státuszig, majd a posztmenopauzális státusz eléréseével a csonttömeg jelentősen csökkent (a legfiatalabbak korcsoportjában a legjelentősebb a csonttömeg csökkenése a menopauza bekövetkeztével). A csonttömeg menopauzális státusz változását kísérő különbségei az abszolút sovány testtömeg mediánértékeiben is tükröződtek (2–3. ábra, 2. táblázat).



2. ábra: A vizsgált nők csonttömege (medián) a menopauzális státuszuk szerint (1: premenopauzális, 2: korai perimenopauzális, 3: késői perimenopauzális, 4: posztmenopauzális státusz).

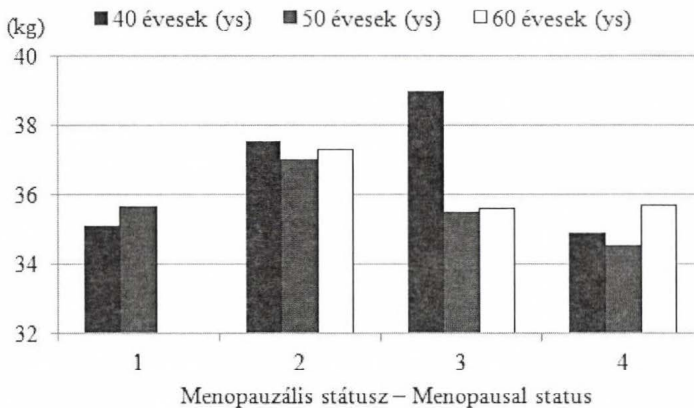
Figure 2: Bone mass (median) of Hungarian women by menopausal status and age (1: premenopausal, 2: early perimenopausal, 3: late perimenopausal and 4: postmenopausal status).



3. ábra: A vizsgált nők sovány testtömege (medián) a menopauzális státuszuk szerint (1: premenopauzális, 2: korai perimenopauzális, 3: késői perimenopauzális, 4: posztmenopauzális státusz).

Figure 3: Lean body mass (median) of Hungarian women by menopausal status and age (1: premenopausal, 2: early perimenopausal, 3: late perimenopausal and 4: postmenopausal status).

A menopauzális állapot változását a teljes víztömeg növekedése majd csökkenése kísérte a vizsgált mintában, a víztömeg csökkenése azonban az idősebb korcsoportokban korábbi menopauzális státuszban lejátszódott: a 45 évesnél idősebb nők esetében az alcsoportok teljes víztömegének mediánértéke a korai és késői perimenopauzális státuszok között mutatott jelentős viisszesést, míg a legfiatalabbak korcsoportjában csak a késői perimenopauzális és posztmenopauzális alcsoportok között (4. ábra, 2. táblázat).

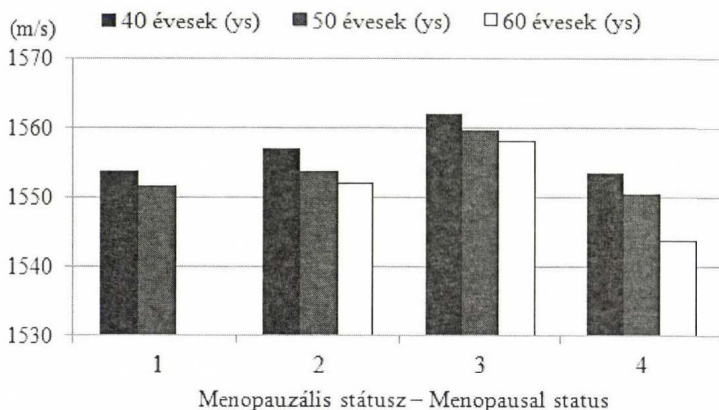


4. ábra: A vizsgált nők teljes víztömege (medián) a menopauzális státuszuk szerint (1: premenopauzális, 2: korai perimenopauzális, 3: késői perimenopauzális, 4: posztmenopauzális státusz).

Figure 4: Total body water (median) of Hungarian women by menopausal status and age (1: premenopausal, 2: early perimenopausal, 3: late perimenopausal and 4: postmenopausal status).

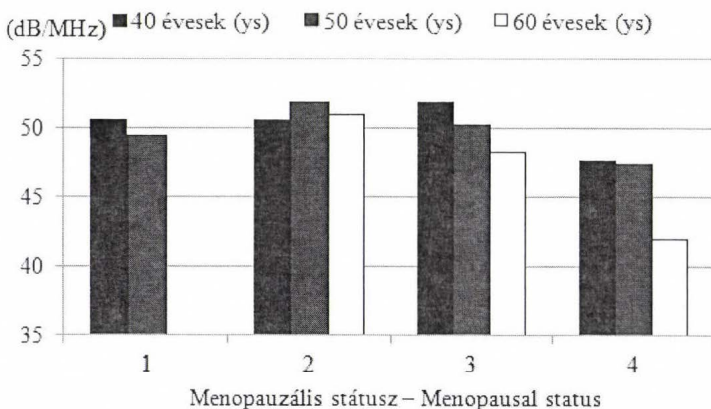
A csontszerkezet SOS paraméterében a menopauzális státusz előrehaladtával bekövetkező változásokban az abszolút csonttömegben tapasztaltakhoz hasonló tendencia mutatkozott: a perimenopauzális státusz eléréséig a SOS csontszerkezeti

mutató mediánértéke növekedett minden korcsoportban, majd a posztmenopauzális státusznál csökkent (5. ábra, 2. táblázat). A csontszerkezet másik vizsgált mutatója a BUA a perimenopauzális státuszig nem mutatott lényeges különbséget a menopauzális státusz szerint kialakított alcsoportok között, majd a késői perimenopauzális stádiumtól a posztmenopauzális stádium felé való átmenetnél csökkent minden korcsoportban (6. ábra, 2. táblázat).



5. ábra: A vizsgált nők SOS (ultrahang terjedési sebessége a csontszövetben) csontszerkezeti mutatója (medián) a menopauzális státuszuk szerint (1: premenopauzális, 2: korai perimenopauzális, 3: késői perimenopauzális, 4: posztmenopauzális státusz).

Figure 5: Speed of sound (SOS, median) in Hungarian women (scanned on the calcaneus) by menopausal status and age (1: premenopausal, 2: early perimenopausal, 3: late perimenopausal and 4: postmenopausal status).



6. ábra: A vizsgált nők BUA (ultrahang csillapodása a csontfelszínen) csontszerkezeti mutatója (medián) a menopauzális státuszuk szerint (1: premenopauzális, 2: korai perimenopauzális, 3: késői perimenopauzális, 4: posztmenopauzális státusz).

Figure 6: Broadband ultrasound attenuation (BUA, median) in Hungarian women (scanned on the calcaneus) by menopausal status and age (1: premenopausal, 2: early perimenopausal, 3: late perimenopausal and 4: postmenopausal status).

2. táblázat. A testösszetevő komponensek és a csontszerkezeti paraméterek menopauzális alcsoportok között Kruskal-Wallis teszttel történt összehasonlításának szignifikancia szintjei (szignifikáns különbséget jelző értékek vastagon szedettek).

Table 2. Significance levels of Kruskal-Wallis test in the analyses of body mass components and bone status parameters across the menopausal subgroups (significant values are marked in bold).

	Korcsoport (év) – Age-groups (ys)			Együtt – Total
	40	50	60	
Zsírtömeg – Fat mass (kg)	0,041	0,491	0,501	0,363
Csonttömeg – Bone mass(kg)	0,045	0,384	0,051	0,163
LBM (kg)	0,014	0,538	0,345	0,350
TBW (kg)	0,032	0,432	0,047	0,349
SOS (m/s)	0,031	0,064	0,043	0,139
BUA (dB/MHz)	0,052	0,335	0,035	0,159

LBM: sovány testtömeg – lean body mass, TBW: teljes víztömeg – total body water,

SOS: ultrahang terjedési sebessége – speed of sound,

BUA: ultrahang csillapodása – broadband ultrasound attenuation

Következtetések

A menopauzát kísérő élettani és testszerkezeti változások, valamint a kisebb mértékű fizikai aktivitás következtében a változókor egyértelműen az általános egészségi állapot romlásának komoly kockázati tényezője (Wang és mtsai 1994, Tóth és mtsai 2000, Douchi és mtsai 2002, Sowers és mtsai 2007). A testszerkezeti változások közül legintenzívebb a csonttömeg és csontsűrűség csökkenése, a zsírtömeg növekedése és a zsírfrakció átrendeződése a törzsi régió felé. Összességében ezek a testszerkezetet érintő változások növelik a kövérség és ezzel együtt a kövérséget kísérő betegségek kialakulásának kockázatát.

Vizsgálati eredményeink a test szerkezetének ezeket a testösszetételt és csontszerkezetet érintő, a reprodukciós öregedést kísérő változásait megerősítették 40–65 éves magyar nők mintájának elemzésekor, azonban a zsírtömeg és sovány testtömeg változásában egy jelentős különbséget találtunk: a sovány testtömeg és annak abszolút csonttömeg komponense közvetlenül a menopauza bekövetkeztét megelőzően csökkent (a késői perimenopauzális és posztmenopauzális státusz között), míg az abszolút zsírtömeg növekedése már a menopauzális átmenet korábbi időszakában a perimenopauzális stádiumok (korai és késői) idejében. Megállapítást nyert, hogy minél korábban következik be a menopauza, annál hangsúlyosabban, intenzívebben jelentkeznek a testszerkezetnek ezen változásai a menopauzális átmenet korában. A sovány testtömeg és komponenseinek a menopauzális átmenetet kísérő változásai arra engednek következtetni, hogy az izomtömeg (amit, nem becsültünk, de változásaira következtetni lehet a teljes víztömeg és a sovány testtömeg változásaiból, hiszen a sovány testtömeg legnagyobb részét több, mint 70%-át víz adja) csökkenése a csonttömeg csökkenését megelőzően elkezdődik a nők reprodukciós öregedésének menopauza közeli időszakában. A csontszerkezet mutatóinak menopauzális változásai megerősítették, hogy a csontozat nemcsak tömegében, hanem szerkezetében is jelentősen változik a nők változókorában.

Azoknak a nőknek az intenzív zsírtömeg-növekedése, akiknél a menopauzális átmenet relatíve későn következett be, feltételezhetően azzal magyarázható, hogy szervezetükben a női nemi hormonok szintje valószínűleg lényegesen magasabb lehetett

életük során, ami mind a reprodukciós öregedés menopauzális átmenetét későbbi életkorokra tolta ki, mind pedig a zsírfelhalmozás mértékét fokozta. Vizsgálatunk folytatása során célunk, hogy a különböző menopauzális státuszú nők nemi hormonjainak szintjét mérve elemezzük, hogy a testszerkezeti változások és a reproduktív öregedés folyamatait kiváltó, kísérő nemi hormonok szintjében megjelenő változások között milyen összefüggés tapasztalható.

Demográfiai összetételét tekintve öregedő népességünkben napjainkban a posztmenopauzális státuszú nők száma egyre nő, a mai nők élettartamuk átlagosan közel egyharmadát a posztmenopauzális életkori szakaszban élik le (Greendale és mtsai 1999, Hu és mtsai 1999, Sievert 2001, Atsma és mtsai 2006). Éppen ezért fontos lenne, hogy a menopauzális átmenetről (annak normál terjedelméről, a reprodukciós öregedést kísérő testszerkezeti változások életkori és menopauzális státusz szerinti normáiról, a menopauzát kísérő pszicho-szomatikus tünetekről, azok enyhítésének lehetőségeiről, kockázatairól, és mindezek hazai jellegzetességeiről, stb.) a nők számára elérhető információt szolgáltatthassunk. Ehhez szükséges információk hazai reprezentatív vizsgálatok hiányában még egyelőre minimálisak. Célunk, hogy vizsgálatunk eddigi és tervezett elemzéseinek eredményei ennek a hiánynak pótlására szolgálhassanak.

*

Köszönetnyilvánítás: A vizsgálat az Országos Tudományos Kutatási Alapprogramok támogatásával (OTKA K83966. számú pályázat) valósulhatott meg.

Irodalom

- Atsma, F., Bartelink, L.E.L., Grobbee, D.E., van der Schouw, Y.T. (2006): Postmenopausal status and early menopause as independent risk factors for cardiovascular disease: a meta-analysis. *Menopause*, 13(2): 265–279.
- Bjorkelund, C., Lissner, L., Andersson, S., Lapidus, L., Bengtsson, C. (1996): Reproductive history in relation to relative weight and fat distribution. *Int. J. Obes.*, 20: 213–219.
- Bogin, B., Smith, H. (1996): Evolution of the human life cycle. *Am. J. Hum. Biol.*, 8: 703–716.
- Bognár, Z., Szakács, Z., Horváth, J. (2004): A változékori neurovegetatív tünetei és azok kezelése. *Hippocrates*, VI(2): 112–115.
- Compston, J.E., Bhambhani, M., Laskey, M.A., Murphy, S., Khaw, K.T. (1992): Body composition and bone mass in post-menopausal women. *Clin. Endocrinol.*, 37(5): 426–431.
- Cooper, G.S., Sandler, D.P. (1998): Age at natural menopause and mortality. *Ann. Epidemiol.*, 8(4): 229–235.
- Douchi, T., Yamamoto, S., Yoshimitsu, N., Andoh, T., Matsuo, T., Nagata, Y. (2002): Relative contribution of aging and menopause to changes in lean and fat mass in segmental regions. *Maturitas*, 42(4): 301–306.
- Garai, J., Világi, S., Repási, I., Koppány, M., Bódis, J. (2004): Short communication: seasonal onset of menopause? *Hum. Reprod.*, 19(7): 1666–1667.
- Greendale, G.A., Lee, N.P., Arriola, E.R. (1999): The menopause. *Lancet*, 353: 571–580.
- Guo, S.S., Zeller, C., Chumlea, W.C., Siervogel, R.M. (1999): Aging, body composition, and lifestyle: the Fels Longitudinal Study. *Am. J. Clin. Nutr.*, 70(3): 405–411.
- Hernandez, C.J., Beaupre, G.S., Carter, D.R. (2003): A theoretical analysis of the relative influences of peak BMD, age-related bone loss and menopause on the development of osteoporosis. *Osteoporos. Int.*, 14(10): 843–847.
- Hu, F.B., Grodstein, F., Hennekens, C.H., Colditz, G.A., Johnson, M., Manson, J.E., Rosner, B., Stampfer, M.J. (1999): Age at Natural Menopause and Risk of Cardiovascular Disease. *JAMA Intern. Med.*, 159(10): 1061–1066.
- Jacobsen, B.K., Heuch, I., Kvale, G. (2003): Age at natural menopause and all-cause mortality: A 37-year follow-up of 19,731 Norwegian women. *Am. J. Epidemiol.*, 157: 923–929.

- Központi Statisztikai Hivatal (2009): *Népesség, népmozgalom*. KSH, Budapest.
- Luborsky, J.L., Meyer, P., Sowers, M.F., Gold, E.B., Santoro, N. (2002): Premature menopause in a multi-ethnic population the menopause transition. *Hum. Reprod.*, 18(1): 199–206.
- Martin, R., Saller, K. (1957): *Lehrbuch der Anthropologie I–IV*. Stuttgart, Fischer Verlag.
- Obermeyer, C.M., Sievert, L.L. (2007): Cross-cultural comparisons: midlife, aging, and menopause. *Menopause*, 14(4): 663–667.
- Pavelka, M.S.M., Fedigan, L.M. (1991): Menopause: A comparative life history perspective. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 34(S13): 13–38.
- Poehlman, E.T. (2002): Menopause, energy expenditure, and body composition. *Acta Obstet. Gynecol. Scand.*, 81(7): 603–611.
- Ravn, P., Cizza, G., Bjarnason, N.H., Thompson, D., Daley, M., Wasnich, R.D., McClung, M., Hosking, D., Yates, A.J., Christiansen, C. (1999): Low body mass index is an important risk factor for low bone mass and increased bone loss in early postmenopausal women. *J. Bone Miner. Res.*, 14(9): 1622–1627.
- Riis, B.J., Hansen, M.A., Jensen, A.M., Overgaard, K., Christiansen, C. (1996): Low bone mass and fast rate of bone loss at menopause: Equal risk factors for future fracture: A 15-year follow-up Study. *Bone*, 19(1): 9–12.
- Shanley, D.P., Kirkwood, T. (2001): Evolution of the human menopause. *Bioessays*, 23: 282–287.
- Sievert, L.L. (2001): Menopause as a measure of population health: An overview. *Am. J. Hum. Biol.*, 13(4): 429–433.
- Sievert, L.L. (2006): *Menopause. A Biocultural Perspective*. Studies in Medical Anthropology. Piscataway: Rutgers University Press.
- Skrzypczak, M., Szwed, A. (2005): Assessment of the body mass index and selected physiological parameters in pre- and post-menopausal women. *Homo*, 56: 141–152.
- Snowdon, D.A., Kane, R.L., Beeson, W.L., Burke, G.L., Spracka, J.M., Potter, J., Iso, H., Jacobs, D.R., Phillips, R.L. (1989): Is early natural menopause a biologic marker of health and aging? *Am. J. Pub. Health*, 79: 709–714.
- Sowers, M.F., Zheng, H., Tomey, K., Karvonen-Gutierrez, C., Jannausch, M., Li, X., Yosef, M., Symons, J. (2007): Changes in body composition in women over six years at midlife: Ovarian and chronological aging. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, 92(3): 895–901.
- Svendsen, O.L., Hassager, C., Christiansen, C. (1995): Age- and menopause-associated variations in body composition and fat distribution in healthy women as measured by dual-energy x-ray absorptiometry. *Metabolism*, 44(3): 369–373.
- Tóth, M.J., Tchernof, A., Sites, C.K., Poehlman, E.T. (2000): Effect of menopausal status on body composition and abdominal fat distribution. *Int. J. Obes.*, 24: 226–231.
- Wang, Q., Hassager, C., Ravn, P., Wang, S., Christiansen, C. (1994): Total and regional body-composition changes in early postmenopausal women: age-related or menopause-related? *Am. J. Clin. Nutr.*, 60: 843–848.
- Weiner, J., Lourie, J.A. (1969, Eds): *Human Biology. A Guide to Field Methods*. Blackwell, Oxford.
- World Health Organization (1994): Osteoporosis. In: *Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis*. Geneva: Technical report series 843, WHO. 2–25.

Levelezési cím: Zsákai Annamária
 Mailing address: Eötvös Loránd Tudományegyetem
 Embertani Tanszék
 Pázmány Péter sétány 1/c.
 H-1117 Budapest
 Hungary
 zsakaia@elte.hu

A MUSCULUS PALMARIS LONGUS AGENÉZIS GYAKORISÁGA DERCEN MAGYAR LAKOSSÁGÁNÁL

Barkáts Norbert

II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Egyetem, Természettudományi Kar, Beregszász, Ukrajna

Barkáts N.: *The prevalence of palmaris longus muscle agenesis in the Hungarian population of Dercen, Ukraine. A study of palmaris longus muscle agenesis was performed in the Hungarian population of village Dercen, in Transcarpathia, Ukraine. 51.5% of examined subjects had the agenesis of Palmaris longus muscle. Unilateral agenesis was found in 17.7%, bilateral agenesis was found in 33.7% of the examined subjects. This prevalence of palmaris longus muscle agenesis is not typical for European populations, but it shows similarity with results obtained by different researches of palmaris longus muscle agenesis in Turkey.*

Keywords: *Palmaris longus muscle; Agenesis; Hungarian population in Transcarpathia.*

Bevezetés

A palmaris longus izom, magyarul a hosszú tenyérizom az ember alkarján elhelyezkedő vékony izmok egyike. Az alkar flexor izmai (hajlító izmok) közé tartozik, a humerus, epicondylus medialis humeri részéről ered a közös flexor innal együtt a pronator teres, flexor carpi radialis, flexor digitorum superficialis és flexor carpi ulnaris izmokkal együtt, továbbá eredési pontjai közé tartozik a vele kapcsolatban álló intermuszkuláris szeptum és a mély alkar fasciája (Bodzsár és Zsákai 2004). A flexor carpi radialis izomtól mediálisan találjuk. A palmaris longus izom a közös flexor ín után egy proximális izmos hasban folytatódik, mely később disztálisan egy, az izmos has méreteihez képest meglehetősen hosszú ínba megy át (Gray és Goss 1973). Élettani és funkcionális szempontból meglehetősen jelentéktelen izom. Ez elsősorban az ember filogenézisével és az emberi kéz evolúciójával magyarázható. Ám egyúttal a palmaris longus izom az emberi test egyik legváltozatosabb izma, ami részben az izom funkcióvesztésére vezethető vissza.

A palmaris longus izom kiváló példája az egyes izmok filogenetikai degenerációjának az emberi testben. Az ember filogenézise során az izom működése szükségtelemmé vált az emberi kéz, illetve a csuklóízület teljes értékű funkcionálásához – az emberi kéz tökéletesen tud működni még a palmaris longus izom teljes hiánya esetén is – ezáltal az izom elvesztette a jelentőségét mind anatómiai, mind fiziológiai, illetve funkcionális szempontból. Valószínű, hogy ez lehet az egyik elsődleges oka az izom nagy variabilitásának, valamint a gyakori hiányának is. A palmaris longus izom agenézise az emberi szervezet egyik leggyakoribb anatómiai anomáliájaként van számon tartva. Ez a tény megalapozza a palmaris longus izom kutatásának a jelentőségét a reduktív szervek filogenézisének és az emberi test fejlődésének a szempontjából (Gray és Goss 1973, Zsákai 2006).

A témával foglalkozó kutatók körében általánosan elfogadott ténynek számít, hogy a palmaris longus hiánya örökletes. Viszont ez idáig sem az izom agenézisének az öröklődésmenete, sem az agenézis genetikai háttere nem tisztázott.

Mivel a kéz teljes értékű működéséhez nem szükséges az izom funkcionálása, hiánya pedig nem fejt ki semmifajta észlelhető negatív hatást a csukló, illetve a metakarpofalangeális ízületek működésére, a palmaris longus a plasztikai és rekonstrukzív sebészet egyik kulcsfontosságú izmává vált. Mivel az alkaron felületesen helyezkedik el, sebészeti úton az ín és az izom könnyen hozzáférhető, eltávolításuk pedig nem jár semmiféle hátránnyal a kéz működésére nézve, ezen kívül az ín megfelel a rekonstrukzív és plasztikai sebészetben alkalmazott kritériumoknak. Ez alkalmassá teszi az ortopédiában, kézsebészetben, illetve rekonstrukzív sebészetben való alkalmazásra.

Az elmúlt éveken a palmaris longus izom agenézisét számos populációban tanulmányozták. A kapott eredmények igen széles skálán változnak. Például Oladipo és munkatársai (2009) Nigériában az Edo törzs tagjait vizsgálva mindössze 0,17%-os palmaris longus agenézis gyakoriságot mutattak ki. Ceyhan és Mavt (1997) a palmaris longus agenézisének gyakoriságát 63,8%-ra becsülték egy törökországi minta vizsgálata során, amely gyakoriság az eddig mért legmagasabb agenézis ráta a világon.

Vizsgált személyek és alkalmazott módszerek

Dercen község (Ukrajna, Kárpátalja, Munkácsi járás; 1. ábra) magyar lakossága körében vizsgáltam a palmaris longus izom agenézisének gyakoriságát. A 2001-es népszámlálás adatai alapján a faluban összesen 2793 lakos lakik, ebből 2727 lakos magyar (Molnár és Molnár 2005). A faluban más települések lakosaival kötött házasságok a mai napig nemigen gyakoriak. Más nemzetiségek képviselőivel történő házasságok még ritkábbak.

A fent felsorolt tények számos szempontból érdekes kutatási területté teszik az adott falut, mivel egyrészt egy viszonylag tiszta magyar populációval dolgozhatunk, másrészt a falu lakosainak kismértékű keveredése más falvak – és főképp más nemzetiségek – képviselőivel alapot ad annak a feltételezésnek, miszerint: egy ilyen helyen fennáll a valószínűsége annak, hogy a magyar populációra jellemző gének nagyobb számban fordulnak elő a lakosság körében. Ezek alapján számíthatunk a magyar populációra jellemző anatómiai és morfológiai jelek nagymértékben történő expressziójára és amplifikációjára. A vizsgált terület kiválasztása e tényezők számításba vételével történt.

A vizsgálat során a palmaris longus izom jelenlétének vagy hiányának kimutatására öt általánosan elfogadott tesztet alkalmaztam. Ezek a következők voltak:

1) Thompson teszt: a vizsgált alany öklöbe szorítja a kezét, utána csuklóflexiót hajt végre, és végül a nagyujj flexiójával zárja az öklét (Thompson és mtsai 1921).

2) Standard teszt (Schaeffer teszt): a vizsgált alanyt szembe kell fordítani a nagyujját a kicsivel, összeérintenie őket, utána csuklóflexiót kell végrehajtania (Schaeffer 1909).

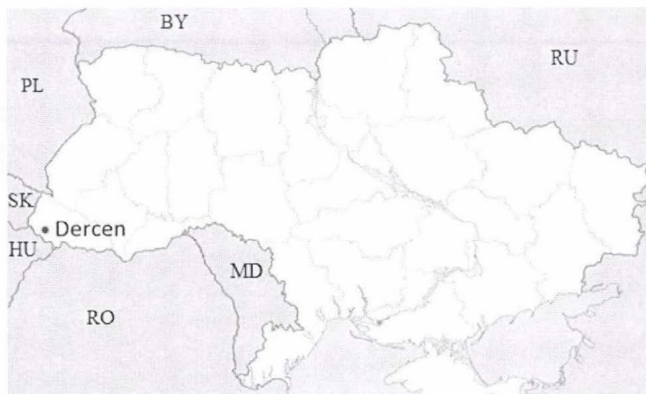
3) Pushpakumar teszt (a kétujjas teszt): a vizsgált alany teljesen ki kell, hogy egyenesítse a középső és a mutató ujjait, miközben a többi ujj teljes flexióban van (Pushpakumar és mtsai 2004).

4) Mishra 1. tesztje: passzív hiperextenziót hajtunk végre a vizsgált személy összes ujjának metacarpophalangeális ízületében, miután a vizsgált személynek az ellenállással

szemben flexiót kell végrehajtania a metacarpophalangeális és a csukló ízületben (Mishra 2001).

5) Mishra 2. tesztje: a vizsgált alanynak teljes mértékben abdukálnia kell a nagyujját ellenállással szemben a többi ujj teljes extenziója mellett (Mishra 2001).

A fent említett tesztek mellett minden teszt kivitelezése során palpációt is alkalmaztam. Jelen esetben a csukló izomzatának, elsősorban a palmaris longus izomnak a kitapintásáról van szó. A csukló palpációja a fent leírt tesztek mindegyikénél kivitelezendő, hogy meggyőződhessünk a tesztek eredményeinek valóságáról, a palmaris longus izom hiányát vagy meglétét illetően.



1. ábra: A vizsgált község elhelyezkedése.

Figure 1: The geographical position of the studied village.

Vizsgálati eredmények és megvitatásuk

A falu magyar lakosságából összesen 394 személyt – 185 férfit és 209 nőt – vizsgáltam meg a palmaris longus izom agenézisét kimutató tesztek segítségével (1. táblázat). Mind a 394 megvizsgált személy a kárpátaljai magyarság képviselője volt. A palmaris longus izom hiányát 203 személynél lehetett kimutatni, ami a megvizsgált személyek 51,5%-át teszi ki, azaz ebben a populációban a palmaris longus izom minden második embernél hiányzott legalább az egyik alkaron. Az 51,5%-os agenézis rátával a vizsgált populáció pillanatnyilag a második legnagyobb agenézis rátával bíró populáció a világon.

Összesen 70 személynél figyeltem meg a palmaris longus izom unilaterális hiányát (ami az összes megvizsgált személy 17,7%-át teszi ki). Ebből az izom jobbkezes hiánya 40 embernél volt megfigyelhető (az összes megvizsgált személy 10,1%-a), amiből 23 nő (a nők 11%-a) és 17 férfi (férfiak 9,2%-a) volt (1. táblázat). A palmaris longus izom balkezes hiánya 30 embernél volt megfigyelhető (az összes megvizsgált személy 7,6%-a), amiből 17 nő (a nők 8,1%-a) és 13 férfi (a férfiak 7,0%-a; 1. táblázat).

A vizsgált populációban az eddigi európai adatokhoz viszonyítva (Barkáts 2013) szokatlan nagy arányban jelentkezett a palmaris longus izom bilaterális hiánya. A megvizsgált személyek közt összesen 133 egyén esetében volt megfigyelhető a palmaris longus izom bilaterális hiánya (ami az összes vizsgálati alany 33,7%-át teszi ki, vagyis minden harmadik megvizsgált személynél megfigyelhető volt a palmaris longus bilaterális hiánya). Ebből 84 nő (az összes megvizsgált személy 20,3%-a, és az összes megvizsgált

nő 40,2%-a) és 49 férfi (az összes megvizsgált személy 12,4%-a, és az összes megvizsgált férfi 26,5%-a; 1. táblázat).

1. táblázat. A Palmaris longus izom agenézisének (PLA) gyakorisága a vizsgált populációban.
Table 1. The prevalence of palmaris longus muscle agenesis (PLA) in the studied population.

PLA típus PLA type	Férfiak Males		Nők Females		Együtt Together	
	n	%	n	%	n	%
Bilaterális agenézis – Bilateral agenesis	49	26,5	84	40,2	133	33,8
Unilaterális agenézis – Unilateral agenesis	30	16,2	40	19,1	70	17,8
Jobb oldai – On the right side	17	9,2	23	11,0	40	10,2
Bal oldali – On the left side	13	7,0	17	8,1	30	7,6
Összes agenézis – Total PLA	79	42,7	124	59,3	203	51,5
Minta nagysága – Sample size	185	100,0	209	100,0	394	100,0

A végtagdominancia (a vizsgált alany jobb-, illetve balkezessége) és a palmaris longus izom közötti kapcsolatának vizsgálatára irányuló törekvések hiábavalónak bizonyultak, mivel a szinte az összes megvizsgált személy azt állította magáról, hogy jobbkezes. Ez elsősorban a régió kulturális különlegességeivel magyarázható. Mint más, magyarok által többségben lakott falvakban, ahol a korábbi vizsgálataimat végeztem, Dercenben is tapasztalni lehetett a balkezességgel kapcsolatos általánosnak mondható babonásokat, tévhiteket és alaptalan előítéleteket. Feltételezhetően elsősorban ezek miatt történik, hogy a szülők a gyereket már kiskorától automatikusan jobbkezesnek nevelik, és amennyiben az a bal kezét próbálja dominánsként használni, ezt általában azonnal megpróbálják „korigálni”.

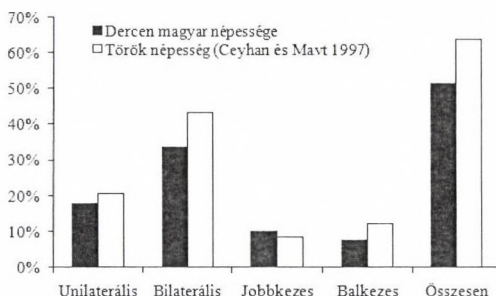
A 203 vizsgálati személy közül összesen 124 nő és 79 férfi esetében lehetett a palmaris longus izom agenézisét kimutatni. Bilaterális agenézist 133 személynél, unilaterális agenézist pedig 70 személynél lehetett igazolni. A palmaris longus bilaterális és unilaterális agenézisének az ilyen nemű eloszlása nem jellemző az európai népekre, illetve a kaukázusi népcsoportra: az összes európai népen, illetve kaukázusi népcsoporton végzett vizsgálat ez idáig mindig az unilaterális hiány dominanciáját mutatta ki a bilaterális fölött (Barkáts 2011).

Azonban a kapott eredmények jelentős hasonlóságot mutatnak azokkal az eredményekkel, melyeket a palmaris longus izom kutatása során Törökországban tapasztaltak. Törökországban a palmaris longus izom agenézisét három vizsgálat során is becsülték, három különböző populációban, más-más tesztek segítségével (Ceyhan és Mavt 1997, Kose és mtsai 2009, Hiz és mtsai 2011). Eredményeik különböztek egymástól a palmaris longus izom agenézisének gyakorisága terén, ám az összes munkában megfigyelhető a palmaris longus bilaterális illetve unilaterális agenézisének egymáshoz viszonyított arányának megmaradása, ugyanúgy, ahogy a jobb-, illetve a balkezes agenézisek egymáshoz viszonyított arányának a megmaradása is.

Mind a három törökországi kutatás során a palmaris longus bilaterális agenézise dominált az unilaterális fölött, ugyanúgy, ahogyan a megvizsgált ukrainai magyar falvak lakóinál is. Ellenben az összes török kutatásban a palmaris longus agenézise a bal kézen

dominált a jobbkezes agenézis fölött, míg a magyar populációban kapott eredményekben ennek az ellenkezőjét láthatjuk, miszerint a jobbkezes agenézis dominál a balkezes fölött.

A derceni populáció vizsgálata során kapott eredmények legjobban az 1997-ben Törökországban a gaizantepi populáció vizsgálata során kapott eredményekkel egyeztethetők össze (2. ábra). Mindkét esetben szokatlanul magas volt a palmaris longus izom agenézisének aránya, és a bilaterális hiány egyértelmű túlsúlya az unilaterális fölött. Annak ellenére, hogy az unilaterális agenézis esetében a jobb-, illetve a balkezes agenézis között különbség mutatkozott a magyar, illetve a török populációk között (a magyar lakosság esetében a jobbkezes agenézis gyakrabban fordult elő, mint a balkezes, míg a török lakosság esetén fordítva), ezeknek az aránya a bilaterális agenézishez viszonyítva mindkét esetben közeli eredményeket mutat.



2. ábra: A palmaris longus izom agenézisének gyakorisága Dercen magyar népességében és egy törökországi minta esetében.

Figure 2: The prevalence of palmaris longus muscle agenesis in the Hungarian population of Dercen and in a Turkish population.

Összegezve: 2011-benn Dercen községben (Ukrajna, Kárpátalja) 394 személyen vizsgáltam a palmaris longus izom agenézisét. A kapott eredmények alapján a megvizsgált személyek 51,5%-ánál lehetett kimutatni az izom agenézisét. Unilaterális agenézis a megvizsgált személyek 17,7%-ánál, míg bilaterális 33,7%-ánál volt kimutatható. Az agenézis ilyen gyakorisága nem jellemző az európai népekre, viszont nagy hasonlóságot mutat törökországi népességekben tapasztalt gyakoriságokkal. A kapott eredményekért több tényező is felelős lehet. Például a beltenyészet – amelynek lehetséges okai között szerepelhetnek a következő tényezők: a populáció zárt jellege, más nemzetiségek képviselőivel szembeni elzárkózottság, a település lakói által folytatott, a környező falvak többségétől való viszonylagos elszigeteltség, s ennek következtében a falu lakosai által folytatott viszonylagosan elszigetelt életmód. Ez a török populációról publikált eredményekhez hasonló palmaris longus izom agenézist produkálhatott a derceni populációban.

Irodalom

- Barkáts N. (2013): General analysis of studies of Palmaris longus muscle agenesis in different populations in recent past. Odessa: In Press. 69–70.
- Bodzsár É., Zsákai A. (2004): *Humánbiológia. Gyakorlati kézikönyv*. Eötvös Kiadó, Budapest.
- Ceyhan, O., Mavt, A. (1997): Distribution of agenesis of Palmaris longus muscle in 12 to 18 years old age groups. *Indian Journal of Medical Sciences*, 51: 156–160.

- Gray, H., Goss, C.M. (1973): *Anatomy of the human body*. 29th ed. Lea and Febiger, Philadelphia.
- Hiz, Ö., Ediz, L., Fethi Ceylan, M., Gezici, E., Gülcü, E., Erden, M. (2011): Prevalence of the absence of palmaris longus muscle assessed by a new examination test (Hiz-Ediz Test) in the population residing in the area of Van, Turkey. *Journal of Clinical and Experimental Investigations*, 2(3): 254–259.
- Kose, O., Adanir, O., Cirpar, M., Kurklu, M., Komurcu, M. (2009): The prevalence of absence of the palmaris longus: a study in Turkish population. *Archives of Orthopedic Trauma Surgery*, 129(5): 609–611.
- Mishra, S. (2001): Alternative tests in demonstrating the presence of palmaris longus. *Indian Journal of Plastic Surgery*, 34: 12.
- Molnár J., Molnár D.I. (2005): *Kárpátalja népessége és magyarsága a népszámlálási és népmozgalmi adatok tükrében*. PoliPrint, Uzhgorod. pp. 116.
- Oladijo, S.G., Blessing, C.D., Ugboma, A.H. (2009): Frequency of agenesis of the palmaris longus muscle in Nigerians. *The Internet Journal of Biological Anthropology*, 3(2):
- Pushpakumar, S.B., Hanson, R.P., Carroll, S. (2004): The ‘two finger’ sign. Clinical examination of palmaris longus (PL) tendon. *British Journal of Plastic Surgery*, 57: 184–185.
- Schaeffer, J.P. (1909): On the variations of the palmaris longus muscle. *Anatomical Rec.*, 3: 275–278.
- Thompson, J.W., McBatts, J., Danforth, C.H. (1921): Hereditary and racial variations in the musculus palmaris longus. *American Journal of Physical Anthropology*, 4: 205–220.
- Zsákai A. (2006): *Ikergyermekek testfejlettségi mintázata*. Humanbiologia Budapestinensis, Suppl. 30. pp. 160.

Levelezési cím: Barkáts Norbert
Mailing address: Vodna str. 19
 U-89600 Munkács
 Ukrajna
 barkatsn@gmail.com

VÁCI MÚMIA VESEKÖVÉNEK KRISZTALLOGRÁFIAI ÉS ELEKTRONMIKROSKÓPOS VIZSGÁLATA

Józsa László¹ és Pap Ildikó²

¹Országos Traumatológiai Intézet, Pathológiai Osztály, Budapest,

²Magyar Természettudományi Múzeum, Embertani Tár, Budapest

Józsa L., Pap I.: Electronmicroscopic, cristallographic and chemical analysis of a kidney stone found in a 18th century mummy from Vác (Hungary). A kidney stone was found in a 60 y old male mummy, from Vác (Hungary). The stone was 35x22x20 mm in dimensions. By cristallographic analysis whitlockit, struvit and apatite cristals can be detected. Chemically calcium carbonate, calcium phosphate and magnesium-ammonium phosphate were determined. Electronmicroscopically numerous leucocytes and macrophag cells, and fibrin precipitates, and coccus (probably *Streptococcus fecalis*) and rod bacteria (probably *Proteus mirabilis*) were visible.

Keywords: Kidney stone; Mummy; Coccus; Rod bacteria.

Bevezetés

A vizelet túltelített oldat, s ha az élettani körülmények – vizelet pangás, húgyúti fertőzés, vagy a vizelet kémiai összetétele és pH-ja megváltoznak, akkor a szervetlen és szerves alkotórészek kicsapódnak. A mellékpajzsmirigy túlműködése következtében (a fokozott kalcium kiválasztás miatt) gyakran alakul ki kétoldali vesekövesség, és egyéb szervekben (nyálmirigyek, hasnyálmirigy) is megindul a kőképződés. A kövek a kelyhekben és vesemedencében képződnek, gyakorta öntvényyszerűen töltik ki a vese üregrendszerét. A hólyagkövek egy része helyben alakul ki, kisebb hányaduk a veséből a húgyvezetőn át jut oda, s növekedni kezd. Ismeretesek pár mm nagyságúak és az egész vesemedencét (húgyhólyagot) kitöltő 7–10 (vagy még több) cm-es kövek is. Régészeti előfordulásuk geológiai areák, étkezési és folyadék-felvételi szokások szerint eltérő. A vesekő (általában) a húsfogyasztók, a hólyagkövek a növényi táplálékon élők betegsége. A folyadékszegény, sivatagos területeken (napjainkban is) gyakoribb a vese- és hólyagkő betegség.

A legrégebbi kétoldali vesekövességet Bitschai (1951) írta le az egyiptomi I. Dinasztia korából (i.e. 3500 körül) származó vázleletben. Afrika más részein, a római garnizonok temetőiben és a hottentották területein egyaránt találtak veseköveket (Steinbock 1989). Más földrészekben (Európa, Észak-Amerika, Dél-Amerika, Új-Zéland stb.) is több vesekő leletet ismertettek, de Ázsiából még nem közöltek vesekövet, csak hólyagköveket (Steinbock 1989). Gerszten és Martinez (1995) ureterbe beékelődött követ találtak chilei múmiában. A dél-amerikai sivatagos területek múmiáiban több vesekő leletről, és a vesemedence idült gyulladásáról adtak hírt. Hazánkban (ez ideig) egyetlen, bronzkori vesekőről, amelyet a kismedencében találtak (Boross és Nemeskéri 1963), és egy avarkori hólyagkőről számoltak be (Szalai és Jávör 1987). Tudomásunk van egy (ásatag csontváz mellett talált) még közöletlen vesekőről (Lovász 2007). Az őskortani irodalomban publikált vesekő leletek száma 150–200 körülire tehető, de pontos adatok

nem ismertek, mert pl. Gerszten és munkatársa (1995) egy idegsebészeti folyóiratban ismertettek több, múmiákban felelt vesekövet.

Esetismertetés

Makroszkópos és mikroszkópos leletek: A Vácott 1994–1995-ben feltárt múmiák vizsgálata során egy 1782-ben elhunyt 60 éves férfi baloldali veseágyában mutatott ki követ a rtg. és CT vizsgálat. A holttesten előzetes hasúri boncolás történt, a hasfalat nem varrták össze. Feltárva a hasüreget, abban több liternyi faforgácsot találtunk, de a hasi szerveket korábban eltávolították. A hashártya mögötti (retroperitonealis) területeket részben bolygatták abban fellelhető volt a morzsálékonnyá vált jobb vese maradványa (amely szövettani vizsgálatra alkalmatlannak bizonyult) és a vesemedence tájékon megtaláltuk a 35 x 22 x 20 mm nagyságú, 34 g tömegű, szederszerű felszínnel bíró, barnásszürke követ. A bal vese nem volt megtalálható, de felleltük a hasi aortát, tüdöket, a szívet és szívburkot, légsöveget, hörgőket. Szövettani vizsgálatra csak az aorta, trachea és tüdő volt alkalmas. Az aortában érlemeszesedést, a tüdőkben korom pigment lerakódást és az egyikben egy meszes gócot (valószínűleg a tbc-s primer komplexus calcificálódott részletét) lehetett felismerni. Az ismertetett kóros eltérések és a vesekő betegség között kapcsolat nem volt.

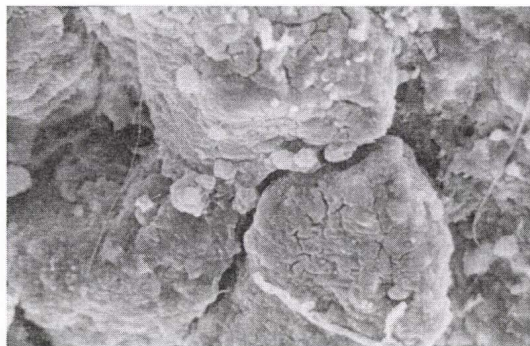
Kémiai és krisztallográfiai vizsgálat: A kréta-konzisztenciájú vesekövet steril desztillált vízzel lemostuk, majd kétfelé vágtuk. A metszéslapokon rétegzettség nem volt felismerhető. Egyik feléből történt a kémiai elemzés és kristálytani vizsgálat. Kémiaileg kalciumfoszfátot, kalciumkarbonátot és magnézium-ammóniumfoszfátot tartalmazott, struvit, apatit és whitlockit kristályok formájában. Nyomelem- és szervesanyag-tartalom meghatározásra nem került sor. A kémiai és krisztallográfiai meghatározást Baji-Szabó Gyöngyvér vegyészmérnök (Dél-Pesti Kórház, Klinikai Laboratórium) végezte.

Morfológiai és elektronmikroszkópos megfigyelések: A vesekő felülete egyenetlen, kisebb pórusokat, 0,1–1,3 mm átmérőjű üregeket lehetett látni a sztereomikroszkópos vizsgálatkor. A metszéslapokon mikroszkóposan sem fedezhető fel lemezes elrendeződés, mindössze kisebb-nagyobb eltérő színű gócok mutatkoztak. A vesekő metszlapjának lenyomatából és apró darabjaiból agar, véresagar és húsleves táptalajon baktérium-tenyésztést kíséreltünk meg (Országos Traumatológiai Intézet Bakterológiai Laboratórium), valamennyi minta negatív eredményű volt.

Az elektronmikroszkópiára szánt körészletet szobahőmérsékleten szárítottuk zárt térben, napokig, majd kakodiláttal puffertolt (pH=7,4), 2%-os glutáraldehid oldatban rögzítettük. Felszálló alkoholos dehidrációt követően kritikus-pont szárítóban (Balzers, Liechtenstein) exsiccaltuk, felületét arannyal vontuk be. Vizsgálata és fényképezése Tesla 300 BS pásztázó elektronmikroszkóppal történt.

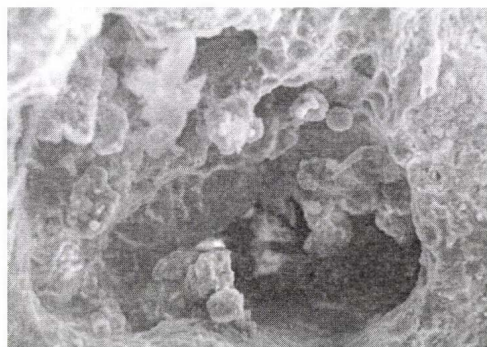
Elektronmikroszkópos lelet: A kő felületén gömbszerű apatit halmazok, azokon szálcás anyag kicsapódása, valamint eltérő nagyságú (5–20 µm) sejtek figyelhetők meg (1. ábra). A metszéslapokon 60–1400 µm átmérőjű üregek látszottak, amelyekben ugyancsak számos sejt (leucocyta, macrophag sejtek) mutatkoztak (2. ábra). Egyes macrophagok felületéhez 1 µm átmérőjű coccusok (Streptococcus fecalis?) tapadnak (3. ábra). Más területeken a kisebb sejtek (leucocyta) között ugyancsak 1 µm nagyságú gömb alakú baktériumok látszanak (4. ábra). Egyes helyeken finom szálakból (fibrin?) képződött laza háló alakult ki, s ennek réseiben coccusok és 3–4 µm hosszú

pálcabaktériumok voltak (5. ábra). Néhol csillós pálcabaktériumokat találtunk, amelyeket méretük és alakjuk, csillójuk alapján *Proteus mirabilis*-nek vélünk (6. ábra).



1. ábra: A vesekő felületén gömbszerű struvit halmazok és vékony szálcás anyag kicsapódása látszik (1410 x nagyítás).

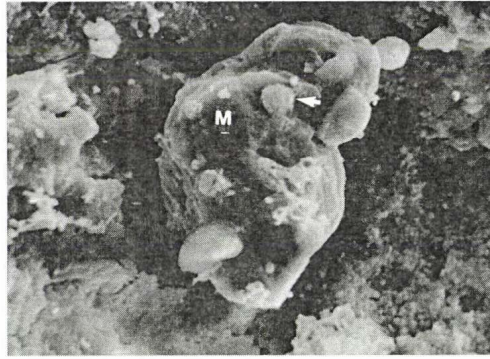
Figure 1: On the surface of the stone apatite mass, leucocytes and fibrin-fiber are visible (magnification 1410 x).



2. ábra: A kő belsejében képződött üregekben számos sejt (leucocyta, macrophag sejtek) figyelhető meg (650 x nagyítás).

Figure 2: In the central zones of the stone numerous vacuoles, and in its lumen leucocytes and macrophag cells could be detected (magnification 650 x).

Következtetések: Az idős férfi vesemedencéjében talált kő gyulladásos eredetű. Az infekciót kevert kórokozó flóra okozhatta. Nagyobb számban coccusok (*Streptococcus fecalis*), kisebb mennyiségben pálcabaktériumok (*Proteus mirabilis*) lehettek a gennyedést kiváltó mikrobák. Magában a kőben számos gyulladásos sejtelem, valamint fibrin-kicsapódás azonosítható. Amint ismeretes mindkét (feltételezett) kórokozó ureáz enzimet termel, és az indítja meg a kömag képződést. Nem elhanyagolható a szervezet reakciója (fibrinkicsapódás, gyulladásos sejtelemek felhalmozódása) sem. Leletünk mindenben megfelel a recens veseköveken tett elektronmikroszkópos észleléseknek (El-Sayd és Cosslett 1977, Takeuchi és mtsai 1984). Nickel és mtsai (1985) a kőbe zárt kórokozókból sikeres baktériumtenyésztést végeztek, s azt írták, hogy a kövekbe zárt mikrobák éveken át megőrzik életképességüket.



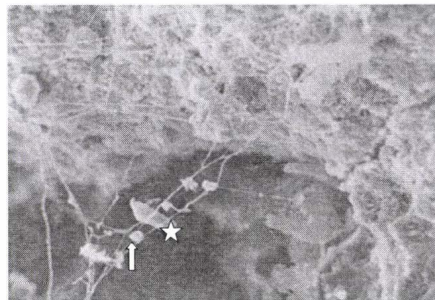
3. ábra: A macrophag sejt (M) felületéhez coccusok (nyíl) tapadnak (3500 x nagyítás).

Figure 3: On the surface of the macrophage cell (M) coccus (arrow) is visible (magnification 3500 x).



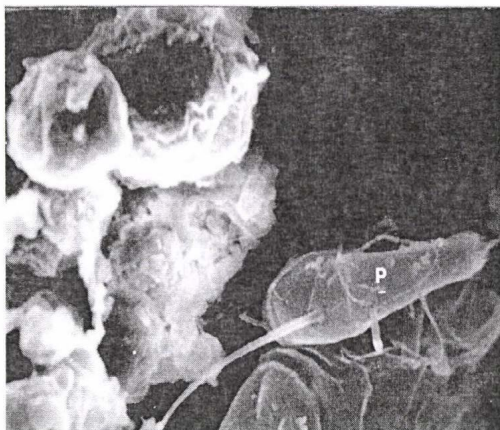
4. ábra. A kő metszészlapjain számos fehérvérsejt (csillag) között coccusok (nyíl) helyezkednek el (670 x nagyítás).

Figure 4: On the cut surface of the stone, numerous leucocytes (stars) and coccus (arrows) are shown (magnification 670 x).



5. ábra: Egyes helyeken finom szálakból (fibrin?) képződött laza háló alakult ki, s ennek részeiben coccusok (nyíl) és 3–4 μm hosszú pálcabaktériumok (csillag) voltak (910 x nagyítás).

Figure 5: In some areas fibrin-halo and in the halo coccus and rod bacterium are visible (magnification 910 x).



6. ábra: Néhol csillós pálca-baktériumokat találtunk, amelyeket méretük és alakjuk, csillójuk alapján *Proteus mirabilis*-nek (P) vélünk (5100 x nagyítás).

*Figure 6: Rod bacteria with flagellum, probably *Proteus mirabilis* (P) in the stone (magnification 5100 x).*

Megbeszélés

A régészeti anyagban nem gyakoriak a vese és hólyagkövek, ami nemcsak a hiányos feltárásnak, sokkal inkább annak tudható be, hogy a sok szerves anyagot tartalmazó képződmények a talajvíz és talajsavak hatására lebomlanak. Száraz éghajlaton, vagy múmiákon jóval gyakoribbak a vesekő leletek (Steinbock 1989). Úgy tűnik, hogy a vesekőbetegség csaknem egyidős az emberrel, s a kövek kémiai és kristálytani szerkezete, nem sokat, illetve a táplálék összetétele és a vizelet pH-ja szerint változott. Amennyiben szokatlan vegyi összetételt észlelnek, akkor azt a talajban történő átalakulásnak tulajdonítják (Boross és Nemeskéri 1953).

A kövek többsége lemezes szerkezetű, a központi mag körül 1–3 mm vastag (eltérő kémiai és olykor kristályszerkezetű) koncentrikus lemezek képződése „hizlalja” azokat. A nem lemezes szerkezetű vesekőveket is vegyileg többféle kristály alkotja. A vesekővek szárazanyag tartalma 55–80 % közötti. Kémiaileg a fő összetevője alapján, többféle követ, (kalciumfoszfát, kalciumkarbonát, kalciumoxalát, magnézium-ammónium foszfát, húgysav, xantin stb.) szokás megkülönböztetni, de tudnunk kell, hogy sohasem egyetlen anyagból, hanem több-kevesebb egyéb szervesetlen alkotóból állnak össze. Nagy-Balogh és Baji-Szabó (1989) tizenegy-féle nyomelemet (Cu, Pb, Cr, Ti, Mn, Ni, Zn, Al, Ag, Si, Fe,) mutattak ki recens emberi vesekővekben. Legnagyobb mennyiségben a szilíciumot és vasat, egy nagyságrenddel kevesebb nikkelt, cinket alumíniumot és két nagyságrenddel kisebb mennyiségben a többi nyomelemet. Csak egyetlen olyan preparátumuk volt, amelyben krómot nem találtak. A kövek nyomelem meghatározása felvilágosítást adhat az esetleges környezeti szennyeződésekről, a táplálékkal, vagy egyéb módon a szervezetbe kerülő nehézfémekről. Természetesen nemcsak szervesetlen alkotórészeket, hanem 10–16 %-nyi szerves anyagot is tartalmaznak a vesekővek. Saját vizsgálataink szerint uroprotein, uromukoid, mukoproteinek, fibrin mutathatók ki a kövekben. (Józsa és Szederkényi 1968), kristályszerkezetük aszerint változik, hogy a kövek milyen kémiai összetételűek. A struvit és apatit mellett a whitlokit, whewellit, weddelit kristályforma a leggyakoribb.

A váci múmiák többségénél (így esetünkben is), a pontos anyakönyvi adatok ismertek, az azonban nem, hogy miért végeztek részleges boncolást az idős férfin. Szerencsénkre a retroperitoneumot alig bolygatták, s ezért a jobboldali vesekő ránk maradt. A kristálytani és főként az elektronmikroszkópos vizsgálatok alapján állíthatjuk, hogy a vesekő éveken át fennállt, de kialakulása után lassan gyarapodott. Nem tudjuk milyen fokú vesekárosodást eredményezett, az azonban megállapítható, hogy súlyos vesegyulladást, lázas állapotot, vesetáji fájdalmat okozhatott.

Az őskortani irodalomban kevés vese- és hólyagkő mikroszkópos megfigyeléséről találunk leírást. Inkább csak vegyvizsgálatról, esetleg kristálytani meghatározásról számolnak be (Steinbock 1989). Ruffer a múlt század elején (1910) végzett először mikroszkópos megfigyelést, egyiptomi múmiák vese- és hólyagkövein, és azt találta, hogy a kövek magját *Schistosoma* (Billharzia) haematobium petéje ill. lárvája képezte. Ilyen alapos górcsővi megfigyeléseket azóta sem közöltek, elektronmikroszkópos leletekről szóló beszámolót a paleopatológiai irodalomban nem találtunk (Józsa 2006).

Irodalom

- Bitschai, J. (1951): Calculus of urinary tracts in Egypt. *J. Mount Sinai Hosp.* 17, 630–637.
- Boross, M., Nemeskéri, J. (1963): Ein bronzzeitlicher Nierenstein aus Ungarn. *Homo*, 14, 149–153.
- El-Sayed, K., Cosslett V.E. (1977): Investigation of the microstructure of kidney stones by high voltage electron microscopy and electron diffraction. *Experientia*, 33, 919–924.
- Gerszten, P.C., Martínez, J.M. (2005): The neuropathology of South American mummies. *Neurosurgery*, 36, 756–761.
- Józsa L., Szederkényi Gy. (1968): Untersuchungen zur enzymatischen Auflösung von Nierensteinen. *Z. Urol. Nephrol.* 61, 295–300.
- Józsa L. (2006): *Palaeopathologia. Elődeink betegségei*. Semmelweis Kiadó, Budapest.
- Lovász G. (2007): Személyes közlés.
- Nagy-Balogh J., Beji Szabó Gy. (1989): Determination of trace elements in kidney stones by laser microspectral analysis. *Acta Chim. Hung.* 126, 363–367.
- Nickel, C., Emtage, J., Costeron, W.J. (1985): Ultrastructural microbial ecology of infection Induced urinary stones. *J. Urol.* 133, 622–627.
- Ruffer, M. (1910): Notes on presence of Bilharzia haematobia in Egyptian mummies of the Twentieth Dynasty (1250–1000 BC). *Brit. Med. J.* I, 16–18.
- Steinbock, T.R. (1989): Studies in ancient calcified soft tissues and organic concretions. II. Urolithiasis: renal and urinary bladder stone diseases. *J. Paleopathol.* 3, 39–59.
- Szalai F., Jávorski A. (1987): Avarkori hólyagkő lelet Hódmezővásárhely közeléből. *Urológiai Nephrológiai Szemle*, 14, 25–28.
- Takeuchi, H., Takayama, H., Konishi, T., Tomoyoshi, T. (1984): Scanning electron microscopy Detects bacteria within infection stones. *J. Urol.* 132, 67–70.

Levelezési cím: Józsa László
Mailing address: H-3648 Csernely
 Táncsics u. 9.
 Hungary
 jozsalg@freemail.hu

EMBERTANI LELETEK A TISZAPOLGÁRI KULTÚRA HAJDÚBÖSZÖRMÉNY–FICSORI-TÓ DÜLŐ [M35/1] LELŐHELYEN FELTÁRT TEMETŐJÉBŐL

K. Zoffmann Zsuzsanna

Budapest

Zoffmann Zs. K.: Anthropological finds from the cemetery of the Tiszapolgár Culture unearthed at the site Hajdúböszörmény–Ficsori-tó dűlő [M35/1]. The cemetery of the Tiszapolgár Culture was open for approximately 60 years. During this period 29 individuals had been interred there. Originally, the number of burials must have been higher as some graves probably became completely destroyed by later (mainly recent) disturbance. There was not any burial of newborns amongst the graves, and the sex ratio in the adult range seems to be proper. It was impossible to make a systematic detection and description of particular inheritable traits and pathological signs in the material. Similarly to the Late Neolithic population of the Carpathian Basin, both sexes of the Ficsori-tó population were dominated by a fairly gracile dolicho-hyperdolichomorph type variant, but a meso-brachymorph component with a distinct robust character was also present. A statistical comparison of the Late Neolithic and Tiszapolgár populations of the Carpathian Basin, based on a Penrose distance analysis carried out earlier (Zoffmann 2013) revealed significant correspondence between the two groups, raising the probability of autochthon origin for the Tiszapolgár population. Besides, it is possible that robust meso-brachymorph component in the Tiszapolgár material may be traced back to certain impacts that had reached the Carpathian Basin from the east.

Keywords: Copper Age; Tiszapolgár culture; Anthropological finds; Biological autochtonity.

Anyag és vizsgálati módszerek

A Hajdúböszörmény–Ficsori-tó dűlő [M35/1] elnevezésű lelőhelyen, 2004-ben, neolitikus sírok mellett (Zoffmann 2007), a kora-rézkori Tiszapolgári kultúra temetőjét is feltárták. A régészeti megfigyelések szerint a területen eredetileg több kora-rézkori temetkezés lehetett, melyeket azonban a csekély sírmélységek miatt a későbbi földmunkák, illetve a feltárást megelőző gépi humuszosítás megsemmisített. A feltárt 37 temetkezés közül egyben az embercsontok nem őrződtek meg (52/56), egy szimbólikus temetkezésnek bizonyult (67/71), és néhány lelet (43/47, 46/50, 49/53) a raktározás közben kallódott el. Az embertani vizsgálat (melynek lehetővé tételét itt szeretném megköszönni Kovács Katalin és Váczi Gábor régészeknek) ennek megfelelően 29 egyén embertani anyagára korlátozódott.

A vizsgálat során az eltemetettek neme Éry és mtsai (1963), a halálozási életkor meghatározása pedig Schour és Massler (1941), Johnston (1961), illetve Nemeskéri és mtsai (1960) és Sjøvold (1975) útmutatásai szerint történt. A morfológiai és metrikus adatfelvételezés Martin és Saller (1957), az adatok kategóriákba való besorolása és a női sorozatnak a biostatistikai elemzéshez szükséges standardizálása Alekseejev és Debec (1964), maga a biostatistikai analízis pedig Penrose (1954) módszereit követte. A testmagasság Sjøvold (1990) mindkét nemre és mindkét rasszra alkalmazható módszere szerint került meghatározásra.

Demográfiai adatok, öröklődő jelegek

A sorozatban a gyermekek és felnőttek aránya nagyjából megfelel az őskorban általánosan megfigyelhető értékeknek (1–2. táblázat). Az újszülött/csecsemő-halottak hiányának, sírjaik feltehetően a földmunkák során semmisülhettek meg, a két 1–2 éves gyermekhalott jelenléte azonban arra utal, hogy a temetőt használók nem létesítettek különálló temetőrészt a kisgyermek-halottak számára. A felnőttek között csaknem azonos arányban szerepelnek mindkét nem képviselői, az életkor szerinti megoszlás értékeléséhez viszont túl alacsony a rendelkezésre álló esetszám.

1. táblázat. Az eltemetettek neme és halálozási életkora.
Table 1. Gender and age of death of the buried individuals.

Sorszám – Serial number	Sírszám – Number of graves	Nem – Gender	Halálozási életkor (év) – Age at death (ys)
1.	13/71	férfi – male	38–42
2.	18/22	?	7–8
3.	19/23	?	1,5–2
4.	30/34	nő – female	23–39
5.	31/35	?	11–12
6.	32/36	?	2–4
7.	33/37	nő – female	23–39
8.	34/38	férfi – male	25–31
9.	35/39	nő	37–46
10.	36/40	?	7–8
11.	39/43	férfi – male	44–53
12.	40/44	?	2–4
13.	41/45	férfi – male	40–49
14.	42/46	?	±7
15.	45/49	nő – female	25–34
16.	50/54	nő – female	36–45
17.	53/57	?	20–25
18.	54/58	nő – female	48–57
19.	56/60	nő? – female?	17–21
20.	57/61	férfi – male	32–38
21.	61/65	férfi – male	35–41
22.	62/66	nő – female	40–59
23.	63/67	férfi – male	29–33
24.	64/68	?	1–3
25.	65/69	férfi – male	37–43
26.	66/70	férfi – male	32–38
27.	68/72	nő – female	48–57
28.	69/73	nő – female	23–59

A temetőt létesítő és használó tiszapolgári közösség, a korai rézkor folyamán, halottait szigorúan megszabott, és a későbbi periódusokban is általánosan elterjedt rend szerint temette el: zsugorított helyzetben, a férfiakat a jobb, a nőket pedig a bal oldalukra fektetve. A temetkezési rítus ily módon mintegy kontrollként szolgál az antropológia klasszikus módszerekkel történő nem-meghatározási adatainak. A régészeti és a

klasszikus embertani nem-meghatározás adatainak párhuzamba állítását Farkas (1976) végezte el, vizsgálatait elsősorban a bronzkori Maros-Perjámos kultúra Mokrin lelőhelyen feltárt temetőjének adatai alapján. Eredményei szerint a temetkezési szokás és az embertan módszerével történt nem-meghatározások közötti eltérés igen csekély, az elvégzett statisztikai adatok alapján messze a szignifikancia-szint alatt maradva. A hajdúböszörményi sorozat vizsgálata során egyetlen esetben volt ellentmondás a két adat között (53/57 jelzésű sír).

2. táblázat. Az eltemetettek nem és halálozási életkor szerinti eloszlása.

Table 2. Distribution of the buried individuals according to gender and age of death.

Korcsoportok – Age groups	?	Férfiak – Males	Nők – Females	Össz – Total
Infans ($\pm 0,00$ éves – ys)	0	0	0	0
Infans I. (1–6 éves – ys)	4	0	0	4
Infans II. (7–14 éves – ys)	4	0	0	4
Juvenis (15–22 éves – ys)	0	0	1	1
Juvenis-adultus	1	0	0	1
Adultus (23–39 éves – ys)	0	4	4	8
Adultus-maturus	0	3	3	6
Maturus (40–59 éves – ys)	0	2	3	5
Senilis (60–x éves – ys)	0	0	0	0
Össz – Total:	9	9	11	29

A temetőt mintegy 60 évig (Raczky és Siklósi 2013), azaz 2 generáció alatt használó közösség feltehetően 3–4 családból állhatott, ennek a feltevésnek bizonyításához azonban túl kevés adat áll rendelkezésünkre.

A vérségi kapcsolatokra utaló öröklődő jelegeket illetően megfigyelhető 18 koponya közül 2 esetben fordult elő sutura metopica, illetve 6 esetben sutura squamomastoidea, ez utóbbi általában mindkét oldalon. Varratcsontok a lambdavarratban a vizsgálatra alkalmas 13 koponyából 9-szer fordultak elő, úgy, hogy ezekhez 4 esetben ossiculi fonticuli minoris is társult.

A vizsgálatra alkalmas vázcsontokon csupán 6 esetben fordult elő perforatio fossae olecrani, 8 váz karcsonjtján ez a variáció nem fordult elő.

A fenti jelek előfordulása és az egyének neme között semmilyen összefüggés nem volt megállapítható.

Fogazat

Sorozaton belül 8 férfi és 10 nő fogazata volt megfigyelésre többé-kevésbé alkalmas (3. táblázat). Férfiagnál a megőrződött 105 fog és 139 alveolus vizsgálatkor caries és még életben kihullott fog 5–5, tályog pedig 2 esetben, nőknél viszont 116 fog és 153 alveolus esetében összesen 6 caries, 21 még életben elvesztett fog és 6 tályog volt megfigyelhető. A kóros elváltozások előfordulása 3 férfire és 5 nőre korlátozódott. A legsúlyosabban károsodtak a fogak egy adultus-maturus korú nő esetében (69/73), 3 caries és 1 tályog mellett, az életben elvesztett fogai száma 14, úgy, hogy a mandibula bal oldala egészen, jobb oldala pedig részben sorvad.

3. táblázat. Fogazat.
Table 3. Dentition.

Sírszám – Number of graves	Halálozási életkor (év) – Age at death (ys)	Fogak száma – Number of teeth	Caries	Alveolusok száma – Number of alveoli	Tályog – Abscessus	Elvesztett ante mortem – Lost ante mortem
Férfiak – Males						
34/38	ad.	31	2	32	0	0
63/67	ad.	12	1	15	1	3
71/75	ad.-mat.	11	0	11	0	0
57/61	ad.-mat.	15	0	18	0	0
61/65	ad.-mat.	14	0	14	0	0
65/69	ad.-mat.	8	0	24	0	0
39/43	mat.	3	0	6	0	0
41/45	mat.	7	2	11	1	2
Össz – Total:		101	5	131	2	5
Nők – Females						
56/60	juv.	18	0	18	0	0
30/34	ad.	14	1	14	0	0
33/37	ad.	4	0	5	0	0
70/75	ad.	6	0	7	0	2
35/39	ad.-mat.	22	1	22	0	0
69/73	ad.-mat.	11	5	32	1	14
54/58	mat.	4	0	4	0	0
62/66	mat.	1	0	20	2	4
68/72	mat.	5	1	13	6	2
Össz – Total:		85	8	135	9	22

Fogazati rendellenességeként 4 esetben volt megfigyelhető fogtorlódás és az ehhez kapcsolódó rotáció, impaktált M3 fog viszont csak 2 esetben fordult elő.

Kóros elváltozások

Aránylag nagyon kevés kóros elváltozás volt megfigyelhető, aminek oka semmiképpen sem a szóban forgó népcsoport egészségi állapota, hanem elsősorban a csontanyag maximálisan töredékes, hiányos volta. Így például, minden bizonnyal a csigolyák hiánya, illetve maximális fragmentáltság miatt a gerinc ízületi gyulladására csak egyetlen esetben lehetett következtetni. Cribra orbitalia és hypoplasia, aminek alapján hiányos táplálkozás valószínűsíthető, minden bizonnyal szintén sokkal gyakoribb lehetett a temetőt használó népesség körében. Habár a hajdúböszörményi lelőhelyen temetkező népcsoport ilyen irányú vizsgálata nem volt elvégezhető, a néhány eset alapján feltehető, hogy az életkörülményeik okozta betegségek előfordulása megfelelt az őskorban megszokott arányoknak.

Morfológiai és metrikus adatok

A morfológiai és metrikus adatok (4–5. táblázat) a sorozatban jól megfigyelhető kettőséget mutatnak.

4. táblázat. Főbb koponyaméretek és indexek.*
Table 4. Main cranial measurements and indices.*

M	Férfiak – Males								Nők – Females								Inf.II. 31/35
	34/38	39/43	41/45	57/61	61/65	63/67	65/69	66/70	30/34	35/39	50/54	62/66	68/72	69/73	71/75		
1.	187	188?	192	–	–	191	186	–	181	172	–	180	180	189	–	175?	
7.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	33	–	
8.	130	131	137?	–	142?	129	136?	137	148?	139?	130	–	132	141	136?	140	
9.	90	–	96	–	97	–	94	–	95	–	–	–	92	95	–	97	
10.	109	–	119	–	119	–	–	–	–	–	105	110?	111	–	–	116	
11.	110	–	–	–	–	–	–	121	–	–	100	118	109	117	110	110	
12.	106	–	–	–	–	–	–	110?	–	–	108	100	102	116	105	100	
13.	92	–	–	–	–	–	–	–	–	–	82	97	91	–	97	100	
16.	–	–	–	–	–	–	–	–	28	–	–	–	28	–	30?	–	
20.	113	120	–	111	–	117?	–	109?	119?	110?	118	117	114	123?	–	117	
23.	514	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	500	–	–	508?	
24.	302	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	302	–	–	316	
25.	366	–	–	–	–	–	–	–	–	364	–	–	357	–	–	–	
26.	128	131	127	–	127	–	130	–	130	126	–	113	129	138	–	130	
27.	128	139	–	124	122	–	124	122	129	122	139	122	121	128	–	133	
28.	110	–	–	–	–	–	–	–	–	116	–	–	107	–	108	–	
29.	114	113	110	–	107	110	114	–	113	111	–	108	109	117	–	111	
30.	112	122	118	116	112	124	115	109	114	110	122	110	110	113	–	118	
31.	96	–	–	–	–	–	–	–	–	96	–	–	94	–	94	–	
43.	100	98	107	–	100	–	103	–	100	–	–	–	96	101?	–	97	
44.	93	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
45.	–	–	–	–	–	–	118?	–	–	–	–	124?	114?	–	–	–	
46.	87	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
47.	117	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
48.	64	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
51. d	–	–	–	–	–	–	37?	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
52. d	–	–	–	–	–	–	30?	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
52. s	31	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
54.	25	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
55.	48	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
60.	53	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
61.	61	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
63.	37	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
65.	104	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	113	–	–	–	
66.	96	–	–	–	109?	–	99	–	–	–	–	–	94	–	–	–	
69.	35	–	–	33?	31	–	36?	–	22	25	–	27	24	–	–	–	
70.	51	–	–	–	59	–	d. 57	56	–	d. 48	–	–	55	–	53	–	
71a	29	–	–	–	32	–	d. 30	28	–	d. 28	–	–	33	–	27	–	
8/1	69,5	69,7?	71,4?	–	–	67,5	73,1?	–	81,8?	80,8?	–	–	73,3	74,6	–	–	
20/1	60,4	63,8?	–	–	–	61,3?	–	–	65,8?	64,0?	–	65,0	63,3	65,1?	–	–	
20/8	86,9	91,6	–	–	–	90,7?	–	79,6?	80,4?	79,1?	90,8	–	86,4	87,2	–	–	
9/8	69,2	–	70,1?	–	68,3?	–	69,1?	–	64,2?	–	–	–	69,7	67,4	–	–	
52/51d	–	–	–	–	–	–	81,1?	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
54/55	52,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	

*: 5., 17., 40., 51. s. 62. méretek és a 47/45, 48/45 indexek egyik egyén esetében sem volt mérhetőek, számíthatóak – the 5, 17, 40, 51 s, 62 Martin dimensions and the 47/45, 48/45 indices could not be investigated in the studied individuals

5.a táblázat. Főbb vázcsontméretek és testmagassági adatok (mm) – Férfiak.
Table 5a. Main postcranial measurements and body height data (mm) – Males.

Martin	13/17		34/38		39/43		41/45		57/61		61/65		65/69		66/70	
	d	s	d	s	d	s	d	s	d	s	d	s	d	s	d	s
Clavicula																
1.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	141	–
6.	–	–	–	–	–	42	–	–	36	35	36	35	–	–	38	–
Humerus																
1.	–	–	–	307	–	–	–	–	300	–	–	–	–	–	–	–
2.	–	–	–	304	–	–	–	–	295	–	–	–	–	–	–	–
4.	60	59	–	61	–	–	–	61	59	62	–	59	–	–	60	62
5.	21	19	20	19	22	22	–	19	20	18	23	18	21	19	21	20
6.	17	16	17	17	17	18	–	18	18	18	18	22	17	16	17	17
7. a	63	60	58	60	65	65	–	62	61	58	66	64	61	59	64	62
10.	–	–	–	43	–	–	–	–	47	–	–	–	–	–	–	–
Radius																
1.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	225?	–
4.	–	–	15	15	–	15	15	–	15	14	–	16	–	–	16	–
5.	–	–	11	11	–	13	12	–	11	11	–	12	–	–	12	–
Ulna																
1.	–	–	267	269	–	–	–	–	256	–	–	–	–	–	–	–
11.	–	–	19	17	–	–	18	–	16	15	16	16	16	–	15	15
12.	–	–	14	14	–	–	15	–	14	13	14	14	14	–	13	13
Femur																
1.	–	454?	419	421	–	–	–	–	–	–	447	–	–	–	–	421
2.	–	–	416	–	–	–	–	–	–	–	444	–	–	–	–	417
6.	30	28	29	27	30	30	27	26	27	26	28	28	33	33	31	31
7.	25	25	23	24	26	26	26	27	25	25	28	27	23	22	25	26
9.	30	31	30	31	33	34	30	33	33	34	35	35	30	31	30	32
10.	24	23	24	24	24	25	24	25	24	24	25	24	25	26	26	25
19.	–	44?	41	–	–	44?	–	44?	–	–	46	47?	44	44	–	46?
Tibia																
1.	–	–	353	349	–	–	–	–	357	–	–	–	–	–	–	–
1. b	–	–	348	344	–	–	–	–	349	–	–	–	–	–	–	–
8. a	37	36	34	33	38	36	36	36	36	37	–	38	37	–	34	35
9. a	22	22	23	22	25	25	21	21	22	22	–	23	21	–	21	20
Fibula																
1.	–	–	–	348?	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	322
Testmagasság – Body height																
S	1689?		1617		–		–		1612		1666		–		1574	

d: dexter, s: sinister; S: Sjøvold 1990

A leletek nagyobb csoportjának agyko ponyája hosszú, keskeny, ovoid körvonalú, dolicho-hyperdolichokran, míg a másik csoportba tartozóké hosszú, középszéles-széles, meso-brachykran, pentagonoid, vagy spherikus körvonallal. Az arckoponyákról egyik csoport esetében sem lehet bármit is mondani, a számított testmagasság terén viszont nincs különbség a két csoport között. Az első csoportba a 39/43, 41/45, 57/61, 63/67 és a 65/69 férfi, valamint az 50/58 és a 68/72 jelzésű női leletek sorolhatók, míg a második csoportba a 61/65 férfi, illetve a 30/14, 35/39 és a 71/75 jelzésű női leletek tartoznak. Feltehetően az utóbbi csoport képviselője lehetett a 31/35 jelzésű infans II. korban

meghalt gyermek is. Mint a felsorolásból kitűnik, a két csoport, pontosabban a két típusvariáns, mindkét nemen belül előfordul.

5.b táblázat. Főbb vázcsontméretek és testmagassági adatok (mm) – Nők.
Table 5b. Main postcranial measurements and body height data (mm) – Females.

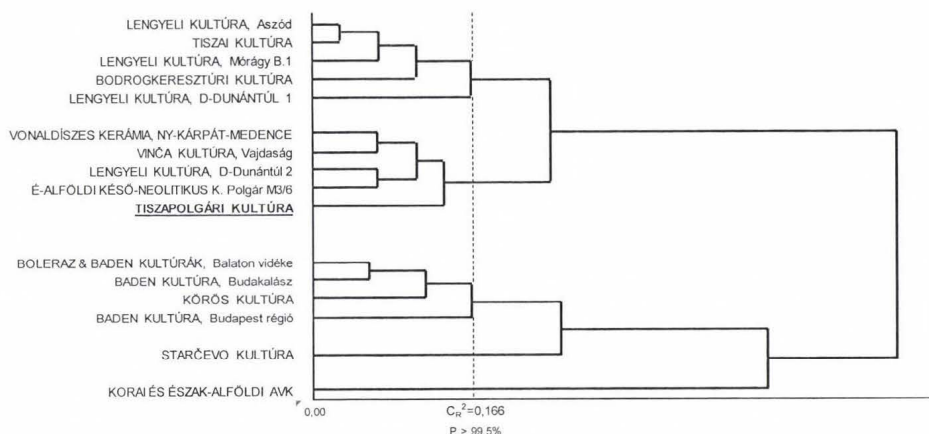
Martin	30/34		35/39		45/49		50/54		54/58		62/66		63/67		68/72		69/73		71/75	
	d	s	d	s	d	s	d	s	d	s	d	s	d	s	d	s	d	s	d	s
Clavicula																				
1.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
6.	29	29	–	–	29	–	–	–	–	–	–	–	32	33	–	32	–	31	29	29
Humerus																				
1.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	309	–	–	–	–	–	283	278
2.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	305	–	–	–	–	–	279	275
4.	–	–	–	–	–	–	57	–	51	51	–	–	60	–	–	–	–	–	54	52
5.	–	18	–	18	21	21	19	20	18	18	–	–	21	19	18	18	18	–	19	18
6.	–	15	–	14	18	17	15	15	15	15	–	–	17	16	14	15	15	–	18!	15!
7. a	–	56	–	52	59	60	57	58	54	56	–	–	61	59	57	55	53	–	55	55
10.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	45	–	–	–	–	–	38	36
Radius																				
1.	–	–	–	–	–	–	–	–	196?	–	–	–	232?	–	–	–	–	–	212	–
4.	–	–	–	–	13	–	–	–	13	13	–	–	14	14	13	–	12	12	13	12
5.	–	–	–	–	11	–	–	–	10	10	–	–	12	11	10	–	10	11	9	10
Ulna																				
1.	–	–	–	–	–	–	233?	–	217	–	–	–	255	–	–	–	–	–	231	–
11.	–	–	–	–	–	15	15	–	13	15	–	–	14	15	15	16	14	16	16	16
12.	–	–	–	–	–	11	14	–	12	12	–	–	14	14	11	12	12	13	11	12
Femur																				
1.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	425	429	–	–	–	–	380	–
2.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	377?	–	–	424	426	–	–	–	–	379	–
6.	22	22	23	23	23	25	25	24	23	24	27	26	27	28	23	23	25	23	25	25
7.	23	25	24	23	23	23	24	25	23	23	26	24	26	24	25	26	25	25	25	23
9.	–	30	28	29	29	31	31	–	–	28	–	32	29	30	29	30	29	–	29	29
10.	–	21	22	22	22	22	25	–	–	23	–	24	25	25	21	23	24	–	23	22
19.	–	–	–	–	–	–	44?	–	38	38	–	–	44	44,5	37	38	–	–	39	38
Tibia																				
1.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1. b	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
8. a	–	–	29	29	28	–	–	32	–	30	–	–	–	37	28	–	–	–	32	–
9. a	–	–	21	21	18	–	–	24	–	21	–	–	–	22	19	–	–	–	20	–
Fibula																				
1.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Testmagasság – Body height																				
S	–	–	–	–	–	–	1542?	–	1472	–	–	–	1618	–	–	–	–	–	1501	–

d: dexter, s: sinister; S: Sjøvold 1990

Habár igen kicsi a sorozat esetszáma, s ennek megfelelően a típusvariánsok képviselőinek száma maximálisan alacsony, a gracilis hyperdolichokran csoport számbeli fölénye e variáns dominanciáját jelzi, ami az alföldi, de mondhatni a teljes Kárpát-medencei embertani előzmények, azaz a késői neolitikus populációk tipológiai összképének ismeretében (1. ábra), a vártnak megfelelő (Zoffmann 2001, 2004, 2005).

A második csoport, amelybe a robusztusabb alkatú, széles, spherikus agykoponyájú, meso-brachykran egyének tartoznak, nem igen ismert az eddigi Kárpát-medencei késő-neolitikus leletek körében, s a Tiszapolgári kultúrát időben és térben megelőző Tiszai kultúrában (1. ábra) – legalábbis eddigi ismereteink alapján (Zoffmann 2001, 2005) – e típusvariáns teljesen hiányzik. Képviselőinek megjelenését talán össze lehet kötni a részleteiben publikálatlan Tiszapolgár lelőhely temetőjének sorozatában Nemeskéri (cit. Kutzián 1963) által leírt cromagnoid csoporttal, amely szerint ott nagyobb arányban is kimutatható. Korábbi vizsgálatok szerint a cromagnoidok e kultúra népességén belüli felbukkanását a keleti Gödörsíros népcsoportoknak – a régészeti feltételezésekkel ellentétben jóval korábbi időkben történt – Kárpát-medencébe történő beszívargásával hozták kapcsolatba (Zoffmann 1992, 1994, 2001). E keleti népcsoportok ittléte ugyanis régészeti hagyatékaik alapján a későbbi időkben vitathatatlan, embertanilag azonban a régészet által feltételezett időben, az Alföldön élő bodrogkeresztúri és hunyadihalmi népségek körében biológiai hatásuk kimutathatatlan. A régészet nem is tételez fel etnikai keveredést a beáramló és az itt élő népcsoportok között, azonban az őslakosok jól elkülönülő embertani típusainak felbukkanása a Gödörsíros népesség temetkezéseiből ismert leletek között (Marcsik 1979) mégis biológiai keveredést sejtet. Ilyen alapon viszont elképzelhető a keveredés ellentétes iránya is, aminek alapján logikus lenne a jellegzetes keleti, robusztus cromagnoid formákat megtalálni a Kárpát-medencei rézkori populációk körében is. Ilyen cromagnoid formák viszont a korai és a középső rézkor folyamán – egyelőre legalábbis – csak a tiszapolgári népesség esetében jelentkeznek. A cromagnoid elemek felbukkanása a régészetileg megállapítottnál korábbi időkben csak úgy értelmezhető, ha feltételezzük, hogy egyes keleti népcsoporttöredékek már a korai rézkor folyamán beszívároghattak a Kárpát-medencébe, úgy, hogy ez régészetileg nem mutatható ki (Zoffmann 1992, 1994, 2001). Az újonnan megkutatott hajdúböszörményi temető igen gyenge megtartottságú, hiányos, töredékes leletei nem megfelelőek a kérdés tisztázásához, az őslakosok körében idegennek tűnő taxonómiai komponensek felbukkanása azonban ismét ráirányítja a figyelmet a tiszapolgári populációt képviselő embertani leletek között feltűnő cromagnoid variáns eredetének tisztázására.

A Kárpát-medence őskorának népességeit képviselő koponyasorozatok Penrose-féle analízissel történt összehasonlítása során, a leletek megnövekedett száma már lehetővé tette újabban, hogy e vizsgálatokba a tiszapolgári sorozat is bevonásra kerülhessen (Zoffmann 2005, 2013). Az eredmények (1. ábra) azt jelzik, hogy a kora-rézkori tiszapolgári népesség is ahhoz a körhöz tartozott, amely a késő- és közép-neolitikus népcsoportokon keresztül, az északnyugati Kárpát-medence feltehetően neolitikum előtti autochton alaplakosságáig vezethető vissza.



1. ábra: Kárpát-medence neolitikus és rézkori népességeinek Penrose-kapcsolatai.

Figure 1: Penrose connections of the Neolithic and Eneolithic populations of the Carpathian Basin.

A vizsgálati eredmények összessége

A fentieket az alábbiakban lehet összefoglalni:

1) A rézkori Tiszapolgári kultúrának a lelőhelyen feltárt 34 sírjába, a temető kb. 60 évnnyi használati ideje alatt, 29 egyént temettek el. Újszülöttek sírjai nem kerültek elő, a néhány gyermeksír azt jelzi viszont, hogy ez a népcsoport nem létesített külön temetőt a gyermekhalottai számára. A felnőttek nemek szerinti előfordulása kiegyenlítettnek tűnik. Habár a lelőhely régészeti megkutatottsága teljesnek mondható, az újkori, illetve recens földmunkák az ásatók szerint sok sírt megsemmisíthettek, így a sorozat demográfiai elemzését nem lehetett elvégezni.

2) A leletanyagnak, feltehetően ugyancsak a jelenkori földmunkák okozta igen alacsony kvantitatív és kvalitatív reprezentációja, a temetőt használó közösségen belüli vérségi kapcsolatokra fényt deríteni hivatott öröklődő jellegek vizsgálatát is megnehezítette, annyira, hogy a jelenlévő öröklődő jellegek egyedenkénti szisztematikus megfigyelésére nem volt lehetőség.

3) A csontok nagyfokú fragmentáltsága és hiányos megőrzöttsége miatt csak kevés esetben volt lehetőség kóros elváltozások nyomait megfigyelni, a talán klimatikus okokra visszavezethető elégtelen, vitaminhiányos táplálkozás azonban még így is kétsésgkívül megállapítható. Fogazati megbetegedések mindkét nemnél, de talán fokozottabb mértékben a nőknél fordultak elő.

4) Habár a morfológiai és metrikus vizsgálatok határait is nagymértékben korlátozta a leletanyag hiányos, töredékes volta, annyi kétsésgkívül megállapítható, hogy a népcsoporton belül, a Kárpát-medence késő-neolitikus populációihoz hasonlóan, egy aránylag gracilis testalkatú, dolicho-hyperdolichomorph típusvariáns dominált, de ezzel párhuzamosan jelen volt egy kifejezetten robusztus alkatú, meso-brachymorph komponens is. Mindkét variáns előfordult a férfiaknál és a nőknél is.

5) A korábban a Penrose-féle módszerrel elvégzett statisztikai összehasonlítás eredménye szerint (Zoffmann 2005, 2013), s ezt az eredményt a jelen cikkben leírt leletek sem módosítják, a tiszapolgári és a Kárpát-medencei késő-neolitikus népességek között szignifikáns azonosság mutatható ki (1. ábra), aminek alapján valószínűsíthető, hogy a

tiszapolgári populáció autochton eredetű. Ugyanakkor, a késő-neolitikus sorozatokhoz ugyancsak szignifikánsan kapcsolódó és a Tiszapolgári kultúra kronológiai és területi elődjének számító kelet-magyarországi késő-neolitikus Tiszai kultúra sorozatával ilyen kapcsolat nem jelentkezik. Ennek oka feltehetően a tiszapolgári leletanyag taxonómiai heterogenitásában keresendő: a robusztus meso-brachymorph komponens eredete, elképzelhető, hogy bizonyos, a Kárpát-medencébe kelet felől érkező hatásokra vezethető vissza.

Irodalom

- Aleksejev, V.P., Debec, G.F. (1964): *Kraniometrija*. Moszkva.
- Éry K.K., Kralovszky A., Nemeskéri J. (1963): Történeti népségek rekonstrukciójának reprezentációja. *Anthrop. Közl.* 7: 41–90.
- Farkas Gy. (1976): The problem of coincidence of archaeological and anthropological sex-determination in case of prehistoric finds in the Southern Great Hungarian Plain. *Acta Biol. Szeged, NS.* 22: 137–143.
- Johnston, F.E. (1961): Sequence of epiphyseal union in a Prehistoric Kentucky population from Indian Knoll. *Human Biol.* 33: 66–81.
- Kutzián I. (1963): The Copper Age cemetery of Tiszapolgár-Basatanya. *Arch. Hung.* 42: 1963.
- Marcsik A. (1979): The anthropological material of the Pit-Grave Kurgans in Hungary. In: Ecsedy I.: The people of the Pit-Grave Kurgans in Eastern Hungary. *Fontes Arch. Hung.* Budapest, 87–98.
- Martin, R., Saller, K. (1957): *Lehrbuch der Anthropologie*. Jena, 2. ed.
- Nemeskéri J., Harsányi L., Acsádi Gy. (1960): Methoden zur Diagnose des Lebensalters von Skelettfunden. *Anthrop. Anz.* 24: 70–95.
- Penrose, L.S. (1954): Distance, size and shape. *Annals of Eugenics* 18: 337–343.
- Raczky P., Siklósi Zs. (2013): Reconsideration of the Copper Age chronology of the eastern Carpathian Basin: a Bayesian approach. *Antiquity* 8: 555–573.
- Schour, I., Massler, M. (1941): The development of the human dentition. *Journal of American Dental Association* 28: 1153–1160.
- Sjøvold, T. (1975): Tables of the combined method for determination of age at death given by Nemeskéri, Harsányi and Acsádi. *Anthrop. Közl.* 19: 9–22.
- Sjøvold, T. (1990): Estimation of stature from long bones utilizing the line of organic correlation. *Human Evol.* 5: 431–447.
- Zoffmann Zs.K. (1992): *Kelet Kárpát-medence neolitikus és rézkori népségeinek embertani vázlata*. CSc. diss., Budapest.
- Zoffmann Zs.K. (1994): A kelet Kárpát-medence neolitikus és rézkori népségeinek embertani vázlata. Kandidátusi értekezés tézisei. *Anthrop. Közl.* 36: 79–84.
- Zoffmann Zs.K. (2001): Anthropological structure of the Prehistoric populations living in the Carpathian Basin in the Neolithic, Copper, Bronze and Iron Ages. *Acta Arch. Hung.* 52: 49–62.
- Zoffmann Zs.K. (2004): Újabb őskori embertani leletek Kelet-Magyarországról. – New Prehistoric anthropological finds from East Hungary. *DMÉ 2004*: 83–94.
- Zoffmann Zs.K. (2004): Óslakosok és bevándorlók a neolitikus és rézkori Kárpát-medencében az embertani adatok alapján (A Somogy megyében újonnan feltárt Badeni temetők Penrose-analízise). *SMK* 16: 127–137.
- Zoffmann Zs.K. (2005): Prehistoric anthropological finds in the Carpathian Basin and the Penrose connections of the ethnic groups they represent. *Praehistoria* 6: 103–129.
- Zoffmann Zs. K. (2007): A Hajdú-Bihar megyei újabb régészeti ásatásokról származó őskori embertani leletek. *DMÉ 2007*: 45–52.

Zoffmann Zs. K. (2013): Significant biostatistical connections between Late Neolithic ethnic groups from the Carpathian Basin and Bronze Age populations from territories beyond the Carpathians. In: Anders, A., Kulcsár G. (Eds) Moments in time. Papers presented to Pál Raczky on his 60th birthday. *Ősrégészeti Tanulmányok / Prehistoric Studies 1*: 913–919.

Levelezési cím: K. Zoffmann Zsuzsanna
Mailing address: H-1042, Budapest
Rózsa u. 36. VII.
Hungary
zoffmann@freemail.hu

EMBERTANI ADATOK TOLNA MEGYE AVAR KORÁHOZ

Szeniczey Tamás¹, Bernert Zsolt², Czuppon Tamás³, Marcsik Antónia⁴,
Szabó Géza⁵ és Hajdu Tamás^{1,2}

¹ELTE TTK Biológiai Intézet, Embertani Tanszék, Budapest, ²MTM Embertani Tár, Budapest

³ELTE BTK, Régészettudományi Intézet, Budapest, ⁴SZTE, Embertani Tanszék, Szeged,

⁵Wosinsky Mór Megyei Múzeum, Szekszárd

Szeniczey T., Bernert Zs., Czuppon T., Marcsik A., Szabó G., Hajdu T.: *Anthropological data to the Avar Period in Tolna county.* From the excavation of Dunaszentgyörgy Avar Period cemetery 7 males, 8 females, 2 adult individuals with undetermined sex, 3 juvenile individuals with undetermined sex and 5 children were examined. The sexual dimorphism, based on the anatomical traits of the skeleton, was significant. We found that, the average stature of the males was higher than in other populations in this area. However, the estimated stature of the females was lower. On the taxonomical analysis of the skulls we classified the individuals uniformly Euroid, except one juvenile person, who had significant mongoloid features. The most dominant type is Cromagnoid, the others are Dinaric and Mediterranean. Therefore, this cemetery supports the taxonomical image of the region that has been known. The finds are similar to the other populations from the area in craniometrical point of view, described earlier. However, direct parallelism of the populations could not be found, based on the published anthropological findings. This could be caused by the small number of cases, on the other hand, it is a fact that the Avar population was very heterogeneous.

Keywords: Avar Period; Physical anthropology; Taxonomy; Paleopathology.

Bevezetés és célkitűzés

A Duna mente Tolna megyei szakaszán, a római- és középkori hadiút vonalát hozzávetőleg követő 6. számú főút bővítésekor a 119. kilométerszelvényben elvégzett régészeti feltárásokon, 2007 őszén és 2008 tavaszán több korszak temetője és települése került elő. Az ásatás vezetője Szabó Géza volt. A Dunaszentgyörgy határába eső területet az újkőkorból a vonaldiszes és a lengyeli kultúra népe lakta. A főút mentén folytatott ásatások során került napvilágra az első nyolc, mellékletek és mellékletadási szokások alapján középvári korra, ezen belül a 7. század végére illetve a 8. század legelejére keltezhető sír. Egy gázvezeték építésekor, 2011 tavaszán a főút nyugati oldalán elterülő Proletárdűlő lelőhelyen további 13 késő avar kori sír került elő, ezek datálása a 8. század második felétől indul és tart a 8. század végéig. A két feltárt temetőrészlet ugyanannak az avar kori temetőnek két különböző részlete volt.

Az avarok személyében 568-ban egy új népesség települt le a Kárpát-medencében, s egységesítette először a történelem során a Dunántúlt, a Duna-Tisza közét, a Tiszántúlt és Erdélyt (Bóna 1984). A Dunántúlt (Felső- és Alsó-Pannóniát) az avarok, a langobárdok 568-as Itáliába vándorlása után kerítették hatalmukba. Bár az avarok több jelentős hadjáratot is indítottak a szomszédos területekre, az egykori Pannónia területe kisebb hadakozásoktól eltekintve háborúmentes terület volt egészen Nagy Károly időszakáig (Wosinsky 1896, Bóna 1984). A dunántúli területek egy jelentős része 803-tól már a Frank Királyság részét képezte.

A Dunántúlról Tolna megye az avar kor embertani és régészeti kutatása szempontjából viszonylag jó helyzetű. Wosinsky Mór munkásságának köszönhetően a szakirodalomban az elsők között jelentek meg telep- és temetőleírások a régióból, valamint több embertani szériát is megvizsgáltak és közreadtak innen. Ez utóbbiak közül a legnagyobb sírszámú feltárt és közölt temető Szekszárd-Palánk pusztá (Lipták 1974), de több kisebb lelőhely anyaga is ismert (Cikó – Tóth és Firstejn 1970, Dunaföldvár, Dunaszentgyörgy és Regöly – Ferencz 1984).

Éry Kinga (1982) a magyarországi avar kori népességet kraniometriai jellemzőik alapján négy regionális csoportra osztotta fel. A Tolna megyei avarokat a kelet-dunántúli csoportba sorolta. Éry szerint agykoponyájuk középhosszú, középszéles, közép magas, arcvázuk és szemüregük középszéles és közép magas, orruk középszéles. Megemlítendő ugyanakkor az is, hogy a Kelet- és a Nyugat-Dunántúlt tekintve nem egységesen elfogadott a regionális elkülönítés (Guba 1999). Fóthi (1998) elképzelése szerint laza kapcsolatot lehetett a Dunántúlt avar kori népességei között.

A Kelet-Dunántúlt avar kori népessége taxonómiai jellemzőit tekintve viszonylag egységes. Sem a Kelet-Dunántúlról, sem Tolna megyéből nem került elő eddig a mongolid nagyrasszhoz sorolható egyéneket számottevő arányban tartalmazó avar kori populáció.

Vizsgálatunk célja az volt, hogy bővítsük ismereteinket a kelet-dunántúli, azon belül is a Tolna megyei avar kori népességről. Az embertani leletanyagot össze kívántuk hasonlítani a régióból előkerült más embertani sorozatokkal, hogy kiderüljön, kraniometriai és taxonómiai szempontból beleillik-e ez a népesség az Éry (1982) által elkülönített kelet-dunántúli avar kori csoportba. Noha a temető meglehetősen kis szériának tekinthető, ennek ellenére a jó megtartású mérhető koponyák nagy száma miatt a széria kraniometriai összehasonlításra is alkalmasnak bizonyult.

A vizsgálat anyaga és módszerei

A vizsgálat anyagát a Tolna megyei Dunaszentgyörgy közelében feltárt avar kori temető embertani leletei képezték. A feltárt maradványokat az MTM Embertani Tára őrzi a 2013.9.1–18. (Dunaszentgyörgy–Proletárdűlő), 2008.17.1–8. és 2010.29.1–3. (Dunaszentgyörgy – 6. út 119.) leltári számok alatt.

A gyermekek és ifjúkorúak elhalálozási korának becsléséhez Schour és Massler (1941), Stloukal és Hanáková (1978), Ferembach és mtsai (1979), valamint Bernert és munkatársai (2007, 2008) módszereit alkalmaztuk. Felnőtteknél Meindl és Lovejoy (1985), Işcan és mtsai (1984, 1985), Brooks és Suchey (1990) valamint Todd (1920) munkáit használtuk fel. A morfológiai nemet Éry és munkatársai (1963) szerint határoztuk meg. A testmagasság becsléséhez Sjøvold (1990) módszerét alkalmaztuk Bernert (2005) programcsomagja segítségével. A kraniometriai és oszteometriai vizsgálatnál a méréseket Martin és Saller (1957) előírásai alapján végeztük el (Bodzsár és Zsákai 2004).

A kraniometriai összehasonlításhoz a férfiak koponyáinak tíz méretátlagát (M1, M8, M9, M17, M45, M48, M51, M52, M54, M55) használtuk. A vizsgált sorozatok közötti közvetlen távolságértéket vettük alapul az Euklidészi és a Penrose távolság alkalmazásával. A távolságszámítás előtt az adatokat Thoma átlagszórásával (1978, 1985) standardizáltuk. Az Euklidészi távolságok kiszámítására az IBM SPSS 19.0 statisztikai programot, a Penrose távolság kiszámítására a Microsoft Office Excel 2007 programot használtuk. A patológiás elváltozások vizsgálata morfológiai alapon történt,

ehhez Ortner (2003), Aufderheide és Rodríguez-Martin (1998) munkáit használtuk fel. A taxonómiai elemzés Lipták (1965) szerint történt.

Eredmények

A demográfiai elemzés eredményei

A dunaszentgyörgyi temetőből feltárt 29 egyénből 25 bizonyult avar korinak. A kis elemszámból adódóan a leletanyag részletes demográfiai elemzésre nem alkalmas. Az eredményekből mindössze annyi állapítható meg, hogy a férfiak és a nők aránya a szériában közelítőleg megegyező, a megtalált 5 gyermek váza ugyanakkor biztosan nem tükrözi megfelelően az egykori halandósági viszonyokat, melynek számos oka lehet (Acsádi-Nemeskéri 1970). A 25 avar kori egyénből 7 férfi, 8 nő, 2 nem meghatározható nemű felnőtt, 3 fiatalkorú egyén és 5 gyermek (1. táblázat).

1. táblázat. A dunaszentgyörgyi avar temető embertani leleteinek nem és korcsoport szerinti eloszlása.

Table 1. Age and sex distribution of the examined individuals, Dunaszentgyörgy, Avar Period cemetery.

Korcsoportok/Nem Age groups/Sex	Férfi Male	Nő Female	?	Összesen Total
Infans I.	0	0	5	5
Infans II.	0	0	0	3
Juvenis	0	0	3	0
Adultus	3	4	0	7
Maturus	4	4	2	10
Senium	0	0	0	0
?	0	0	0	0
Összesen – Total	7	8	10	25

A nemi dimorfizmust mutató anatómiai jellegek vizsgálatának eredményei

A nemi dimorfizmust mutató anatómiai jellegek vizsgálata alapján a népességben a nemi dimorfizmus jelentős volt. A férfiak maszkulinitása: +1,21, míg a nők feminitása: -1,26. Férfiak esetén a postcranialis váz maszkulinitása jelentősebb, mint a koponyáké, nők esetében ezek közel megegyezők. A férfiak koponyáinak leginkább maszkulin jellege a glabella (+1,71), a vázé pedig a caput femoris (+1,81). A koponya legkevésbé férfias jellege az arcus zygomaticus (+0,20) és a protuberantia occipitalis externa (+0,50), a váz legkevésbé férfias jellege a linea aspera (+1,43). Nőknél leginkább nőies jelleg a koponyán a protuberantia occipitalis externa (-1,75), a vázcsontokon pedig a pelvis major (-2). A koponyán legkevésbé feminin jellegű a caput mandibulae (0,33), a vázon a linea aspera (0). A csontok nemi dimorfizmust mutató anatómiai jellegeit értékelve az adott szériában a nemi elkülönítésre legalkalmasabb a sulcus praeauricularis (3,71) és a pelvis major (3,60), legkevésbé alkalmas a caput mandibulae (1,10) és a linea aspera (1,43).

A kraniometriai elemzés vizsgálati eredményei

A dunaszentgyörgyi leletek közül hét férfi és négy női koponyán lehetett kraniometriai méréseket végezni. Ebből a koponyát férfiaknál hat, nőknél három esetben lehetett indexek szerint jellemezni. A koponyaindexek alapján az átlagos férfikoponya közepesen hosszú (mesokran; 8:1), a koponyahossz-koponyamagasság (17:1) és

koponyahossz-fülmagasság (20:1) jelzői alapján koponyájuk közép magas (orthokran). A koponyaszélesség-magasság (17:8) és koponyaszélesség-fülmagasság (20:8) jelzők alapján a koponya közepesen magas (metriokran), a homlok közepesen széles (9:8) (metriometop). Az arc egésze és a felsőarc közepesen széles és magas (mesoprosop, mesen; 47:45, 48:45). A szemüreg közepesen magas (mesokonch; 52:51), az orr keskeny (leptorrhin; 54:55), a szájpád közepesen széles és hosszú (mesostaphylin; 63:62; 2. táblázat).

2. táblázat. A férfi koponyák metrikus jellemzői, Dunaszentgyörgy.
Table 2. Measurements and indices of the male skulls, Dunaszentgyörgy.

Martin No.	N	V _{max}	V _{min}	M	SD
1	6	193	174	183,33	6,71
5	5	105	94	99,80	3,96
8	6	147	131	140,00	5,37
9	7	102	88	95,14	5,73
10	7	129	118	122,57	3,69
11	6	128	121	124,83	2,99
12	6	120	107	113,17	5,04
17	6	137	129	132,00	3,10
20	5	117	109	112,60	3,21
38	5	1471,4	1374,7	1427,1	39,05
40	5	101	89	95,40	5,13
43	7	109	100	104,86	3,44
45	5	137	130	132,80	3,42
46	5	106	95	100,00	4,18
47	4	118	112	114,75	3,20
48	5	71	65	69,00	2,35
51	6	45	40	41,83	1,72
52	6	36	32	33,17	1,83
54	5	28	20	24,40	2,97
55	5	57	49	54,00	3,39
62	4	47	35	43,50	5,69
63	4	43	33	38,50	4,20
65	4	132	119	124,25	5,74
66	5	109	100	104,40	3,91
69	6	34	30	31,83	1,72
70	6	73	57	65,67	6,31
71	7	37	25	31,86	4,41
8:1	6	82,12	67,88	76,49	4,85
17:1	6	74,14	68,39	72,05	2,11
17:8	6	100,76	89,12	94,40	4,25
20:1	5	63,69	58,55	60,84	2,35
20:8	5	86,26	76,92	80,32	4,31
9:8	6	77,86	59,86	67,78	6,26
47:45	4	90,08	82,35	86,00	3,18
48:45	5	53,44	50,00	51,96	1,37
52:51	6	85,71	76,19	79,30	3,37
54:55	5	50,00	38,46	45,18	4,70
63:62	3	94,29	80,85	87,36	6,73

Mivel a női koponyák elemszáma igen alacsony, így csak azoknak az indexeknek az átlagát közöljük, melyekben a szórás értéke elfogadható mértékű volt (3. táblázat). Az indexek alapján a női koponyák átlagosan rövidek és szélesek (brachykran; 8:1). A koponyahosszúság-fülmagasság jelző (20:1) alapján közepesen magasak (orthokran), a koponyaszélesség-fülmagasság index (20:8) szerint alacsonyak (tapeinokran). Homlokuk keskeny (stenometop; 9:8), a felső arc alacsony (euryen; 48:45), a szemüreg alacsony (chamackonch; 52:51). A népességben gyakori lehetett az alacsony (chamaecran) agykoponya, a férfiak felénél és a háromból két nő esetén is ezt a jelleget figyeltük meg.

3. táblázat. A női koponyák metrikus jellemzői, Dunaszentgyörgy.
Table 3. Measurements and indices of the female skulls, Dunaszentgyörgy.

Martin No.	N	V _{max}	V _{min}	M	SD
1	3	181	165	173,67	8,08
8	3	148	130	141,67	10,12
9	3	96	88	92,67	4,16
10	3	123	109	117,33	7,37
11	3	125	118	121	3,61
12	3	115	102	109	6,56
17	3	131	113	124	9,64
20	3	111	105	108	3,00
38	3	1403,9	1165,1	1295,1	120,79
43	3	103	99	101,67	2,31
51	3	42	39	40,67	1,53
52	3	33	31	31,67	1,15
70	3	63	53	58,33	5,03
71	3	31	24	28,67	4,04
8:1	3	84,57	78,79	81,52	2,90
17:1	3	79,39	64,57	71,56	7,45
17:8	3	100,77	76,35	88,07	12,24
20:1	3	65,45	60	62,26	2,84
20:8	3	83,08	70,95	76,51	6,13
9:8	3	67,69	63,95	65,5	1,95

A testmagasság becslése

A leletanyagból a testmagasság becslésére 7 férfi és 6 nő váza volt alkalmas. A férfiak átlagos testmagassága Sjøvold (1990) módszerével becsülve 169,07 cm volt, a nőké 155,75 cm lehetett. Ez alapján elmondható, hogy a férfiak átlagos magassága a térség többi mintájából képzett átlaghoz képest (168,67 cm) kis mértékben és az átlagos avar viszonylathoz képest (167,75 cm) nagyobb mértékben magasabb volt. A nők magassága a térséghez viszonyítva (158,08 cm) jelentősebben alacsonyabb, mint a Kárpát-medencei avar kori átlag (157,44 cm; Éry 1998).

A paleopatológiai vizsgálat eredményei

A vizsgált népességben több, a történeti népességek körében gyakran előforduló, többségükben az életmóddal kapcsolatos patológiás elváltozást azonosítottunk.

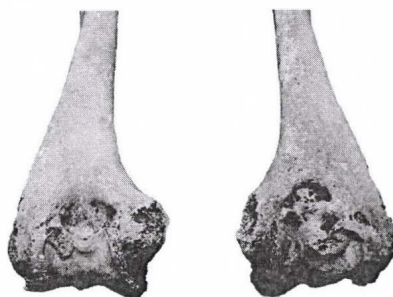
A vizsgált 7 férfiból hat vázán enthesopathiás elváltozásokat diagnosztizáltunk (2008.17.5.-Q76-os sír, 2013.9.3.-Q16-os sír, 2013.9.4.-Q18-as sír, 2013.9.7.-Q23-as sír, 2013.9.11.-Q27-es sír, 2013.9.17.-Q113-as sír), melyek általában az érintett izmok jelentős fizikai megterhelésének jelzői, bár egyes megbetegedések másodlagos tüneteként

is jelentkezhetnek (Hajdu és mtsai 2006). Leggyakrabban a calcaneus és a patella érintett: 5 esetben a bal calcaneus, 6 esetben a jobb calcaneus, 3-3 esetben a jobb és a bal patella. Négy esetben a linea musculi solei, a crista iliaca és a linea aspera enthesopathiás elváltozása is megfigyelhető volt, melyek érintettsége a lovagláshoz használt izmok fejlettségére utal (2008.17.5.-Q76-os sír, 2013.9.4.-Q18-as sír, 2013.9.7.-Q23-as sír, 2013.9.17.-Q113-as sír). A 8 vizsgált nő közül 5 vázán diagnosztizáltunk enthesopathiát (2008.17.1.-Q59-es sír, 2008.17.2.-Q61-es sír, 2008.17.4.-Q63-as sír, 2013.9.6.-Q20-as sír, 2013.9.15.-Q110J1-es sír), kifejeződésük jelentősen kisebb mértékű volt, mint a férfiak esetén. Bal calcaneus 4 esetben, a jobb 3 esetben, a bal és jobb patella két-két esetben érintett. Két esetben (2008.17.2.-Q61-es sír, 2008.17.4.-Q63-as sír) a lovagló izmok fejlettségére utaló elváltozásokat azonosítottunk. Ezek lokalizációja a férfiakéval megegyező.

5 férfi nagyízületénél degeneratív ízületi elváltozásokat figyeltünk meg (2008.17.5.-Q76-os sír, 2010.29.3.-Q16-os sír, 2013.9.4.-Q18-as sír, 2013.9.7.-Q23-as sír, 2013.9.17.-Q113-as sír). Gyakoribbak voltak a felső végtag ízületeinek léziói, mint az alsó végtagoké. A könyökízület érintettsége (1. ábra) mind az 5, a vállízületé 4 egyén esetében volt megfigyelhető. A nők maradványain három esetben találtunk degeneratív ízületi elváltozást, a felső (2008.17.1.-Q59-es sír, 2008.17.2.-Q61-es sír, 2013.9.6.-Q20-as sír) és az alsó végtagokon (2008.17.1.-Q59-es sír, 2008.17.2.-Q61-es sír, 2013.9.6.-Q20-as sír) hasonló arányban.

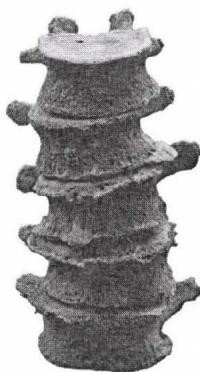
A gerinc elváltozásai mind a 7 férfi esetében vizsgálhatók voltak. Valamennyi esetben észlelhető volt a gerincoszlop kisebb-nagyobb mértékű degeneratív elváltozása. Ezek közül spondylosis deformans 6 esetben fordult elő (2008.17.5.-Q76-os sír, 2013.9.3.-Q16-as sír, 2013.9.4.-Q18-as sír, 2013.9.7.-Q23-as sír, 2013.9.11.-Q27-es sír, 2013.9.17.-Q113-as sír). Ebből 5 esetben (2013.9.3.-Q16-os sír, 2013.9.4.-Q18-as sír, 2013.9.7.-Q23-as sír, 2013.9.11.-Q27-es sír, 2013.9.17.-Q113-as sír) a gerincoszlop minden szakaszán észlelhetők voltak az elváltozások. Egy esetben fordult elő spondylosis deformans háti és ágyéki csigolyákon a nyakcsigolyák érintettsége nélkül (2008.17.5.-Q76-os sír; 2. ábra). Négy egyénnél a gerinc kis ízületei is arthrosis nyomait mutatták (2013.9.4.-Q18-as sír, 2013.9.7.-Q23-as sír, 2013.9.11.-Q27-es sír, 2013.9.17.-Q113-as sír; 3. ábra), 5 esetben Schmorl-sérvet (2008.17.5.-Q76-os sír, 2010.29.3.-Q62J1-es sír, 2013.9.3.-Q16-os sír, 2013.9.4.-Q18-as sír, 2013.9.17.-Q113-as sír), 3 esetben pedig a csigolyaközi porckorong gyulladását (2013.9.4.-Q18-as sír, 2013.9.7.-Q23-as sír, 2013.9.17.-Q113-as sír) írtuk le. Egy esetben a 10-11. háti és a 2-3. ágyékcsigolyák degeneratív eredetű összezsugorodását észleltük (2013.9.7.-Q23-as sír). A gerincoszlopot érintő degeneratív elváltozások a nőknél kevésbé voltak kifejezetten, mint a férfiaknál. Négy nő vázán találtuk spondylosis deformans nyomait, ami a gerincoszlop különböző szakaszait egyforma arányban érintette (2008.17.2.-Q61-es sír, 2013.9.5.-Q19-es sír, 2013.9.6.-Q20-as sír, 2013.9.15.-Q110J1-es sír). Kismértékű ízületi elváltozás (2008.17.2.-Q61-es sír, 2013.9.5.-Q19-es sír, 2013.9.6.-Q20-as sír, 2013.9.15.-Q110J1-es sír) négy esetben, spondylodiscitis (2008.17.4.-Q63, 2013.9.6.-Q20) két esetben, Schmorl-sérv egy esetben (2013.9.15.-Q110J1) volt megfigyelhető.

Egy egyénnél (2013.9.5.-Q19-es sír) a bal caput mandibulae atrófiája előrehaladott volt, melyet az állkapocs ízületi vápájának elváltozása kísért. A bal fossa mandibularis igen sekély és gyulladt volt, ezért a caput mandibulae jelentősen kimozdulhatott a vápából. Az atrófiás lézió etiológiája makroszkópos vizsgálat alapján nem határozható meg.



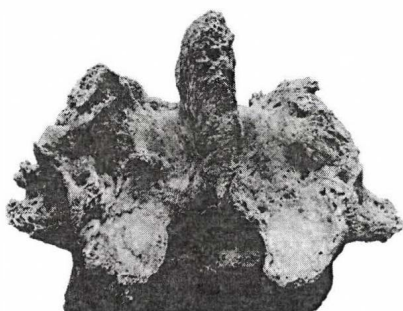
1. ábra: Degeneratív ízületi elváltozások egy 40–45 éves nő karcsontjain
(ltsz.: 2013.9.6.; sírszám: Q20).

Figure 1: Arthrosis deformans (a 40–45 years old female; inv. no.: 2013.9.6; grave no.: Q20).



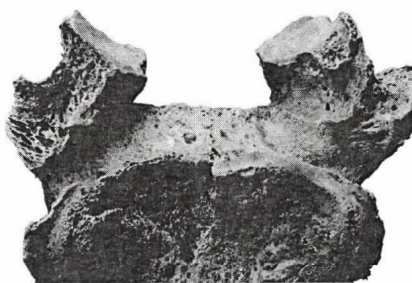
2. ábra: Spondylosis deformans egy 50–60 éves férfi ágyéki csigolyáján
(ltsz.: 2008.17.5; sírszám: Q76).

Figure 2: Spondylosis deformans (a 50–60 years old male;
inv. no.: 2008.17.5; grave no.: Q76).



3. ábra: Kisízületi arthrosis egy 50–60 éves férfi csigolyáján
(ltsz.:2008.17.5.; sírszám: Q76).

Figure 3: Spondylarthrosis (a 50–60 years old male; inv. no.: 2008.17.5; grave no.: Q76).



4. ábra: Spondylolysis egy 35–40 éves férfi 5. ágyékcsigolyáján
(ltsz.: 2013.9.17.; sírszám: Q113).

Figure 4: Spondylolysis of the 5th lumbar vertebra (a 35–40 years old male;
inv. no.: 2013.9.17.; grave no.: Q113).

Csonthártyagyulladás férfiaknál két esetben diagnosztizáltunk, mindkét esetben a tibia medialis felszínén (2013.9.3.-Q16-os sír, 2013.9.4.-Q18-as sír), emellett az egyikük medencecsontjain a crista iliaca lateralis felszíne volt érintett (2013.9.4.-Q18-as sír). Periostitist egy nő esetében diagnosztizáltunk a tibia medialis felszínén (2008.17.1.-Q59-as sír).

A traumás elváltozások közül két esetben figyelhetjük meg a csigolyaív törését (spondylolysis), mely mindkét esetben az 5. ágyéki csigolya ívét érintette (2013.9.11.-Q27-es sír, 2013.9.17.-Q113-as sír; 4. ábra). A fibula alsó harmadának elmozdulással és jelentős gyulladásal gyógyuló törése egy egyénnél jelentkezett (2013.9.4.-Q18-as sír; 5. ábra).

A koponya belső felszínén egy 40–45 éves nőnél (2013.9.6.-Q20-as sír) diagnosztizáltunk hyperostosis frontalis internát (HFI). Ebben az esetben a homlokcsont enyhén megvastagodott, belső felszínén 1–2 mm-es újcsontképződés jött létre (ún. „en-plaque” típus). Ez az elváltozás nőknél jóval gyakrabban jelentkezik, mint férfiaknál. Általában a menopauza után a hormonális rendszerben bekövetkező változásoknak köszönhető megjelenése, de más megbetegedés tünete is lehet (Aufderheide és Rodríguez-Martin 1998, Hajdu és mtsai 2009a).

Egy juvenis korú egyén koponyáján enyhe mesterséges torzítás nyomait feltételeztük (2013.9.10.-Q25-ös sír). A koponyán két bandázs nyomai láthatók, az egyik kötés a bregma mögött futhatott, a másik kötést pedig a homlok és nyakszirt érintésével helyezhették fel. Az avar korból a koponya torzítására számos példát ismerünk (Bereczki és Marcsik 2006, Hajdu és mtsai 2009b). Az eddigi leletek arra utalnak, hogy mind a korai, mind a késő avar korban végeztek enyhe és jelentős mértékű koponyatorzítást is (Hajdu és mtsai 2009b).

A taxonómiai vizsgálat eredményei

Taxonómiai vizsgálatot 12 egyén koponyáján (6 férfi, 3 nő, egy gyermek és két juvenis egyén) tudtunk végezni. A taxonómiai kép alapján a népesség többsége az europid földrajzi változathoz sorolható, egy koponya mutatott a mongolidokra jellemző jellegeket, de emellett europid vonásai is voltak.

A férfiak között leggyakoribb a cromagnoid rassz, illetve annak keveredése más europid rassz vonásaival. Két egyén cromagnoid-A (cr-A) típusú volt (2013.9.11.-Q27-es sír, 2013.9.17.-Q113-as sír; 6–7. ábra), egy-egy esetben a cromagnoid-A és -B jellegek domináltak (cr-A-x – 2013.9.7.-Q23-es sír; cr-B-x – 2013.9.3.-Q16-os sír; 8–9. ábra). A dinári rassz jellegei egy esetben valamilyen ismeretlen europid földrajzi változattal keveredve (d-x – 2013.9.4.-Q18-as sír; 10. ábra), egy esetben dinári-armenoid keverék valamilyen ismeretlen europid elemmel is párosult (d-ar-x – 2010.29.3.-Q62J1-es sír; 11. ábra).

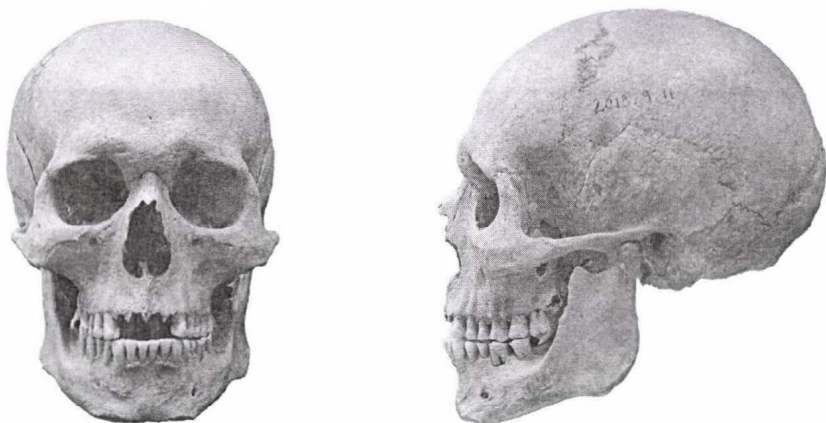
Mindhárom női koponya cromagnoid vonásokat mutatott (2010.29.2.-Q58-as sír, 2013.9.5.-Q19-es sír, 2013.9.6.-Q20-as sír). Két esetben cromagnoid-B dominanciát (cr-B-x, –2010.29.2.-Q58-as sír, 2013.9.5.-Q19-es sír; 12–13. ábra), egy esetben cromagnoid-A (cr-A-x –2013.9.6.-Q20-as sír) típust állapítottunk meg (14. ábra).

Egy 15–18 éves egyén koponyáján atlantomediterrán vonásokat figyeltünk meg, más europid vonásokkal keveredve (am-x – 2013.9.10.-Q25-ös sír, 15. ábra).

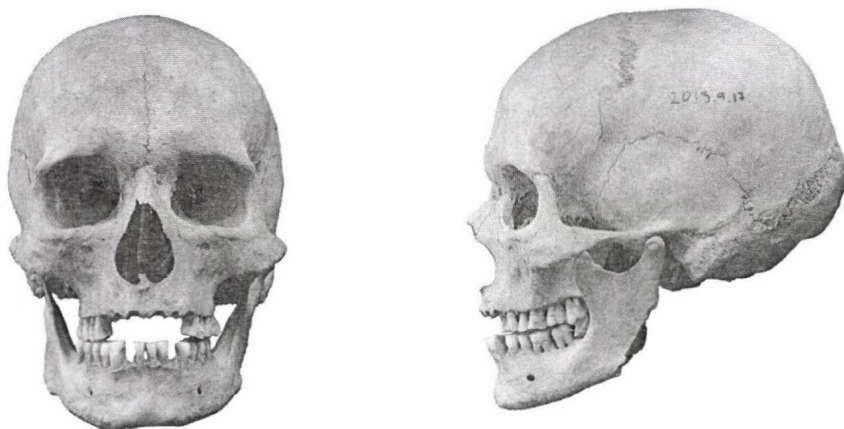
A másik fiatalkorú 15–17 éves egyén cromagnoid vonások mellett jelentős mértékben mongoloid jellegekkel is rendelkezett (cr-mongoloid – 2008.17.6.-Q77-es sír; 16. ábra).



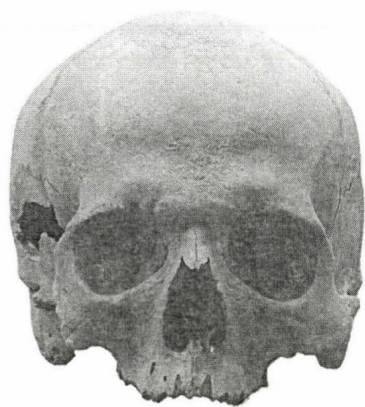
5. ábra. Szárkapocscsont-törés egy 45–55 éves férfin (ltsz.: 2013.9.4.; sírszám: Q18).
 Figure 5. Fibula fracture (a 45–55 years old male; inv. no.: 2013.9.4.; grave no.: Q18).



6. ábra. 40–50 éves férfi koponyája elől- és oldalnézetben. Cromagnoid-A
 (ltsz.: 2013.9.11.; sírszám: Q27).
 Figure 6: A 40–50 year-old male, anterior and lateral view. Cromagnoid-A
 (inv. no.: 2013.9.11.; grave no.: Q27).

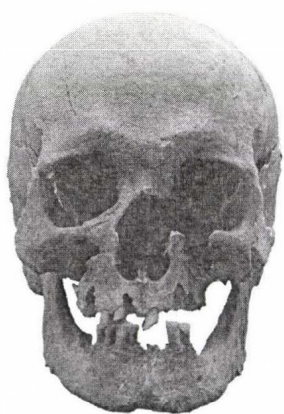


7. ábra. 35–40 éves férfi koponyája elől- és oldalnézetben. Cromagnoid-A
 (ltsz.: 2013.9.17.; sírszám: Q113).
 Figure 7: A 35–40 year-old male, anterior and lateral view. Cromagnoid-A
 (inv. no.: 2013.9.17.; grave no.: Q113).



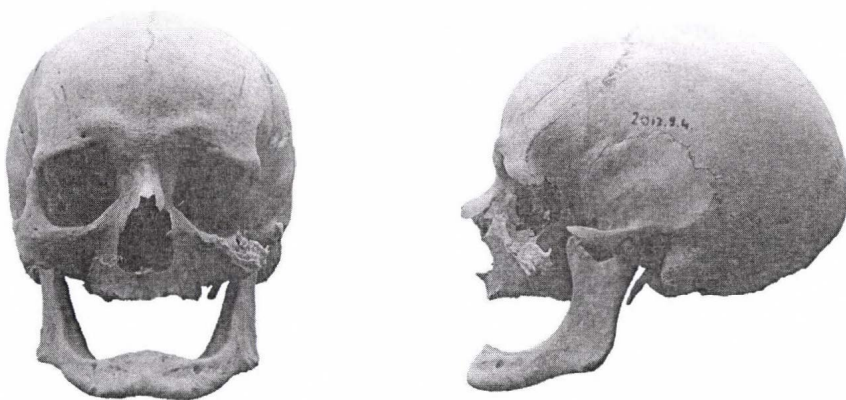
8. ábra. 50–60 éves férfi koponyája elől- és oldalnézetben. Cromagnoid-A-x
(ltsz.: 2013.9.7.; sírszám: Q23).

Figure 8: A 50–60 year-old male, anterior and lateral view. Cromagnoid-A-x
(inv. no.: 2013.9.7.; grave no.: Q23).



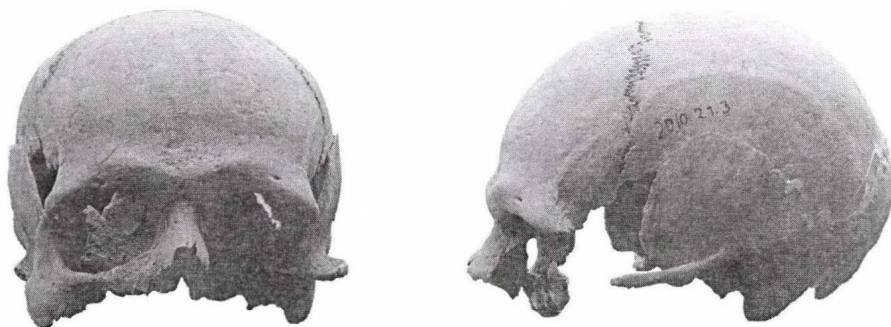
9. ábra. 35–40 éves férfi koponyája elől- és oldalnézetben. Cromagnoid-B-x
(ltsz.: 2013.9.3.; sírszám: Q16).

Figure 9: A 35–40 year-old male, anterior and lateral view. Cromagnoid-B-x
(inv. no.: 2013.9.3.; grave no.: Q16).



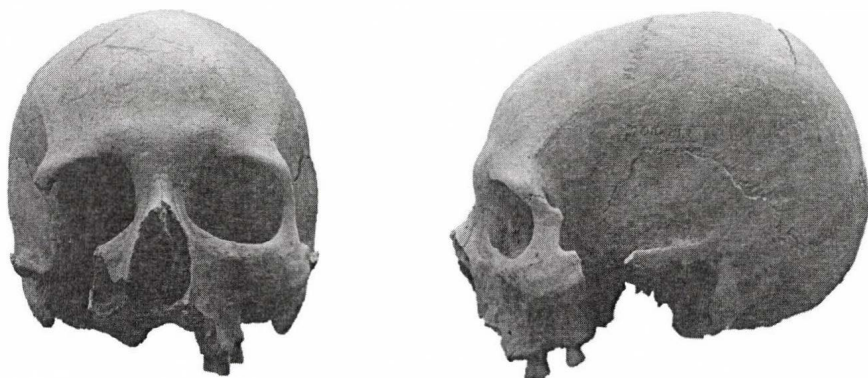
10. ábra: 45–55 éves férfi koponyája elől- és oldalnézetben. Dinári-x
(ltsz.: 2013.9.4.; sírszám: Q18).

Figure 11: A 45–55 years old male, anterior and lateral view. Dinaric-x
(inv. no.: 2013.9.4.; grave no.: Q18).



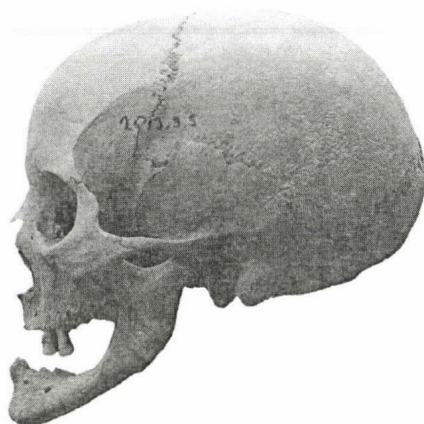
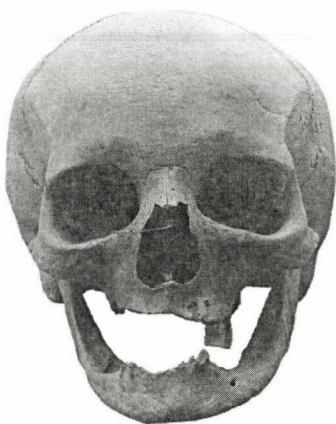
11. ábra: 23–25 éves férfi koponyája elől- és oldalnézetben. Dinári-armenoid-x
(ltsz.: 2010.29.3.; sírszám: Q62J1).

Figure 11: A 23–25 year-old male, anterior and lateral view. Dinaric-armenoid-x
(inv. no.: 2010.29.3.; grave no.: Q62J1).



12. ábra. 30–40 éves nő koponyája elől- és oldalnézetben. Cromagnoid-B-x
(ltsz.: 2010.29.2.; sírszám: Q58).

Figure 12: A 30–40 year-old female, anterior and lateral view. Cromagnoid-B-x
(inv. no.: 2010.29.2.; grave no.: Q58).



13. ábra. 30–40 éves nő koponyája elől- és oldalnézetben. Cromagnoid-B-x
(ltsz.: 2013.9.5.; sírszám: Q19).

Figure 13: A 40–50 year-old female, anterior and lateral view. Cromagnoid-B-x
(inv. no.: 2013.9.5.; grave no.: Q19).



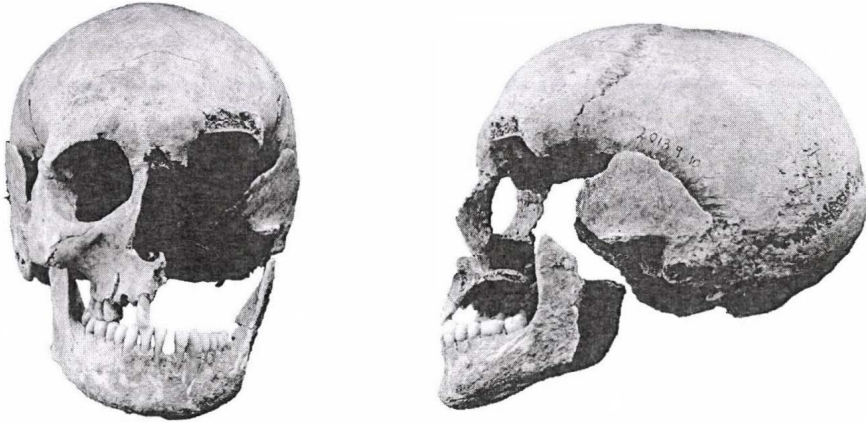
14. ábra. 40–45 éves nő koponyája elől- és oldalnézetben. Cromagnoid-A-x
(ltsz.: 2013.9.6.; sírszám: Q20).

Figure 14: A 40–55 year-old female, anterior and lateral view. Cromagnoid-A-x
(inv. no.: 2013.9.6.; grave no.: Q20).

A taxonómiai alapú összehasonlítás

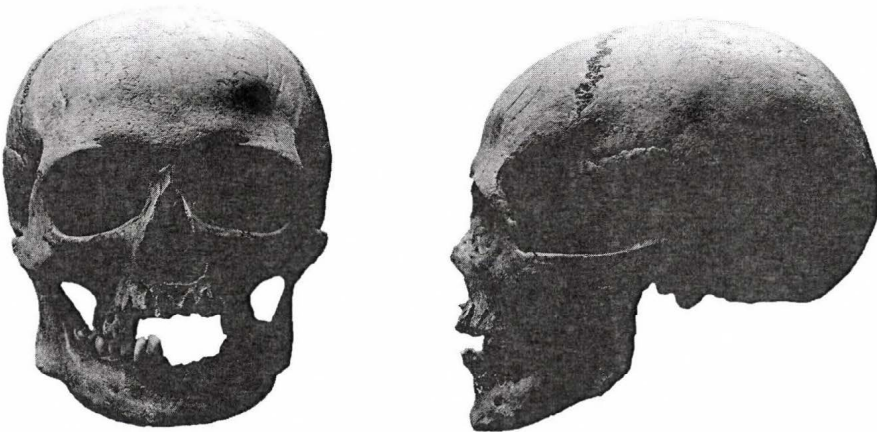
A taxonómiai összehasonlító vizsgálatba a Tolna megyében feltárt és embertanilag leírt temetőket és három, a régióhoz közeli sorozat (a Fejér megyei kora-közép avar kori Előszállás-Bajcsihegy, a Baranya megyei késő avar kori Szebény és a Bács-Kiskun megyei Dunaegyháza) embertani adatait használtuk fel. A korábbi vizsgálatok eredményei arra utalnak, hogy a vizsgált térség avar kori népességében egyértelműen az europid jellegek domináltak. A régió legtöbb ép koponyáját tartalmazó szériájában, a

kora-közép avar kori Szekszárd-Palánk pusztán az europa-mongolidok aránya mintegy 6%. A leggyakoribb típus a nordoid, cromagnoid és a mediterrán típus volt (Lipták 1974). A Regölyben feltárt 4 férfi mindegyike europid, egy-egy esetben pamíri illetve armenoid vonásokkal, két esetben cromagnoid-C jellegekkel. 7 női koponyából három rendelkezett pamíri jellegekkel (pamíri-armenoid, pamíri-dinári és pamíri-x), emellett egy gracilis mediterrán, egy kevert europa-mongolid és kettő kevert vonásokkal rendelkező europid koponya volt (Ferencz 1984).



15. ábra. 15–18 éves fiataikorú egyén koponyája elől- és oldalnézetben. Atlantomediterrán-x (ltsz.: 2013.9.10.; sírszám: Q25).

Figure 15: A 15–18 year-old juvenile, anterior and lateral view. Atlanto-mediterranean-x (inv. no.: 2013.9.10.; grave no.: Q25).



16. ábra. 15–17 éves fiataikorú egyén koponyája elől- és oldalnézetben. Cromagnoid-mongoloid (ltsz.: 2008.17.6.; sírszám: Q77).

Figure 16: A 15–17 year-old juvenile, anterior and lateral view. Cromagnoid-mongoloid (inv. no.: 2008.17.6.; grave no.: Q77).

A térség közelében lévő Fejér megyei Előszállás-Bajcsihegy avar kori temetőjében a 24 koponyából csak két egyén mutatott enyhe mongolid jellegeket. Wenger (1966) három csoportra osztotta ezeket a koponyákat: az I. csoport mesokran, dolichokran, leptoprosop, ezek nordoid és mediterrán típusúak voltak. A II. csoport mesokran, dolichokran, euryprosop, melyek cromagnoid-A típusúak. A III. csoport brachykran, mesoprosop, ezeket a koponyákat Wenger pontosabb besorolás nélküli europidoknak tartotta.

Szintén a térség közelében lévő Baranya megyei Szébenben feltárt embertani szériában a mongolid elemek jelenléte ugyancsak nem jellemző. A leletanyagban a protoeuropid, a mediterrán és brachykran europid elemek voltak túlsúlyban (Tóth 1961).

A Bács-Kiskun megyei Dunaegyházáról egy férfikoponya adatai ismertek (Lipták 1956), taxonómia jellegei alapján ez a koponya a turanid rasszba tartozik.

A kranimetriai alapú összehasonlítás

Az összehasonlító vizsgálat során a koponyák 10 Martin-méretének átlagát 98 Kárpát-medencei és 18 Kárpát-medencén kívüli sorozattal hasonlítottuk össze (Wolff és mtsai 2012). Az Euklidészi és a Penrose távolsággal sem találtunk 0,1%-os szignifikancia szinten belüli hasonlóságot más szériával (4. táblázat). Euklidészi távolsággal a legközelebbi (1,516) temető az Árpád-kori Oroszvár volt (Bottyán 1972), 0,18%-os szignifikanciával, a másik legközelebbi (1,579) az avar kori Solymár volt (Ferencz 1983) 0,19%-os szignifikanciával. A Penrose-módszerrel is ez a két temető adódott a legközelebbinek, Oroszvár 0,226 távolságra 0,20%-os szignifikanciával, Solymár 0,247 távolságra 0,22%-os szignifikanciával. Mindkét temetőben egyértelműen europid dominancia volt megfigyelhető, azon belül is a cromagnoid, mediterrán és nordoid rassz dominanciája. A többi közeli sorozat (ez az eredmény távolságszámító módszertől függetlenül mindkét módszerre igaz) mindegyike, történeti kortól függetlenül, szintén jelentős mértékben europid jellegű népesség volt.

Összefoglalás

A Dunaszentgyörgyön feltárt 25 avar sírból 7 férfit, 8 nőt, 2 nem meghatározható nemű felnőtt egyént, 3 nem meghatározható nemű fiatalokú egyént és 5 gyermeket azonosítottunk.

A nemi dimorfizmus a vizsgált anatómiai jellegek alapján jelentős volt. A testmagasságbecslés alapján a férfiak átlagos magassága a regionális és a Kárpát-medence területén feltárt hasonló korú sorozatok átlagához képest is magasabb, a nőké viszont alacsonyabb lehetett. A koponyák taxonómiai elemzése alapján a feltárt egyének körében az europid vonások domináltak, mongoloid jelleget egy esetben találtunk. Leggyakoribb rassz a cromagnoid, a többi koponya dinári és mediterrán típusú vonásokkal rendelkezik. Ez a széria így jól beleillik a térség avar kori népességéről eddig megismert taxonómiai képhe.

A leletanyag kranimetriai szempontból hasonlít az Éry (1982) által leírt, a térségre jellemző népességre. Ugyanakkor a népesség közvetlen párhuzamait az eddig közreadott embertani leletanyag alapján nem sikerült megtalálni. Ezt a kis esetszám is okozhatta, másrészt az is, hogy az avar kor népessége igen heterogén volt. Az irodalmi adatok arra mutatnak, hogy nagyobb méretű szériák esetében is csak igen kevés százalékban lehet közeli hasonlóságot találni (Éry 1982, Fóthi 1998).

4. táblázat. A távolságszámító módszerekkel kapott legközelebbi temetőkre vonatkozó távolságértékek.

Table 4. The cemeteries with the least distances calculated by the Euclidean and Penrose method.

Sorozatok – Series	Euklidészi távolság Euclidean distance	Penrose távolság Penrose distance
Oroszvár (Bottyán 1972)	0,226	1,516
Solymár (Ferencz 1983)	0,247	1,579
Holiare (Mala 1965)	0,248	1,808
Zwölfaxing (Szilvássy 1980)	0,265	1,762
Csákberény (Tóth 1962)	0,275	1,677
Szebény (Tóth 1961)	0,278	1,708
Csongrád-Felgyő-Csizmadia tanya (Bartucz és Farkas 1956)	0,300	1,788
Weingarten (Huber 1967)	0,310	2,344
Kiskőrös-Város alatt (Lipták 1983)	0,334	1,835
Zalasabar-Borjúállás (Mende 2005)	0,336	1,951
Frankok (Németország; Rösing és Schwidetzky 1977)	0,344	1,873
Érsekújvár (Vladarova-Mojzisova és Hanulík 1970)	0,387	2,123
Alsóajtó (Frankenberger 1935)	0,396	2,080
Öskü (Bartucz 1930)	0,398	2,156
Sükösd-Ságod (Kőhegyi és Marcsik 1971)	0,398	2,086
Zalakomár-Lesvári dűlő II. (Éry 2001)	0,403	2,310
Siófok-Kiliti (Suskovics 1993)	0,408	2,028
Zalavár-Kápolna 1–4. (Wolff és mtsai 2009, 2012)	0,420	2,096
Ártánd-Kapitány (Éry 1966)	0,430	2,447
Szeged-Makkoserdő (Vámos 1973)	0,447	2,237
Szeged-Kundomb (Lipták és Marcsik 1966)	0,455	2,143
Szegvár-Oromdűlő (Marcsik 1997)	0,465	2,420
Ábrahám (Stloukal és Hanáková 1971)	0,469	2,480
Keszthely (Wenger 1977)	0,475	2,505
Szeged-Fehértó (Lipták és Vámos 1969)	0,478	2,281

Irodalom

- Acsádi, Gy., Nemeskéri, J. (1970): *History of human life span and mortality*. Akadémiai Kiadó, Budapest. pp 346.
- Aufderheide, A.C., Rodríguez-Martín, C. (1998): *The Cambridge encyclopedia of human paleopathology*. Cambridge University Press, Cambridge. pp. 478.
- Bartucz, L. (1930): Die anthropologischen Ergebnisse der Ausgrabungen von Jutas und Öskü. *Skythica*, 4: 1–16.
- Bartucz, L., Farkas, Gy. (1956): Anthropologische Untersuchung der in Csongrád-Felgyő gefundenen Skelette aus der Árpádenzeit. *Acta Biol. Szeged.*, 2: 235–261.
- Bereczki, Zs., Marcsik, A. (2006): Artificial cranial deformation in Hungary. *OPUS – Interdisciplinary Investigation in Archaeology*, 5: 96–114
- Bernert, Zs. (2005): Paleoantropológiai programcsomag. *Folia Anthropol.*, 3: 71–74.
- Bernert, Zs., Évinger, S., Hajdu, T. (2007): New data on the biological age estimation of children using bone measurements based on historical populations from the Carpathian Basin. *Annls hist.-nat. Mus. natn. hung.*, 99: 199–206.

- Bernert, Zs., Évinger, S., Hajdu, T. (2008): Adatok a gyermekek életkorbecsléséhez a Kárpát-medencei történeti népségek gyermekhalottainak csontméretei alapján. *Anthrop. Köz.*, 49: 43–50.
- Bodzsár, É., Zsákai, A. (2004): *Humánbiológia. Gyakorlati kézikönyv*. Eötvös Kiadó, Budapest.
- Bóna, I. (1984): A népvándorlás kor és a korai középkor története Magyarországon. In: Györffy, Gy., Bóna I., Gábori, M. (szerk.): *Magyarország története I.* Akadémiai Kiadó, Budapest, 265–373.
- Bottyán, O. (1972): Az oroszvári X–XI. századi népesség embertani vizsgálata. *Anthrop. Hung.*, 11: 83–136.
- Brooks, S., Suchey J. (1990): Skeletal age determination based on the os pubis. A comparison of the Ácsádi-Nemeskéri and Suchey-Brooks methods. *Human Evol.*, 5: 227–238.
- Éry, K. (1966): The osteological data of the 9th century population of Ártánd. *Anthrop. Hung.*, 7: 85–114.
- Éry K. (1982): Újabb összehasonlító statisztikai vizsgálatok a Kárpát-medence 6–12. századi népségeinek embertanához. *VMMK*, 16: 35–86.
- Éry, K. (1998): Length of limb bones and stature in ancient populations in the Carpathian Basin. *Humanbiol. Budapest.*, 26: 1–87.
- Éry, K. (2001): Késő avar kori népeség Zalakomár határából (Late-Avar population from Zalakomar). *Zalai Múzeum*, 10: 141–150.
- Éry, K., Kralóvánszky, A., Nemeskéri, J. (1963): Történeti népségek rekonstrukciójának reprezentációja. *Anthrop. Köz.*, 7: 41–90.
- Ferembach, D., Schwidetzky, I., Stloukal, M. (1979): Empfehlungen für die Alters- und Geschlechtsdiagnose am Skelett. *Homo*, 30: 1–32.
- Ferencz, M. (1983): The Avar-age cemetery at Solymar. *Anthrop. Hung.*, 18: 9–41.
- Ferencz, M. (1984): A regölyi avarkori koponyák antropológiai jellemzése. *Dissertationes Pannonicae Ser. III.*, 2: 151–152.
- Fóthi E. (1998): Összehasonlító antropológiai vizsgálat a Kárpát-medence népeinek etnogenezéséhez. Embertani kapcsolatok a 6–8. században az eurázsiai steppe és a Kárpát-medence között. *MFME – Stud. Arch.*, 4: 497–521
- Frankenberger, Z. (1935): *Anthropologie starého Slovenska*. Bratislava, Učená spoločnosť Šafárikova, pp. 107.
- Guba, Zs. (1999): *A Kelet-Alföld honfoglalás- és kora Árpád-kori népességtörténetének rekonstrukciója csontvázletek alapján*. PhD doktori értekezés, Debreceni Egyetem, Debrecen.
- Hajdu, T., Fóthi, E., Évinger, S. (2006): Ízületi elváltozások a Zsámbék-premontrei templom lelőhelyről. *Osteol. Köz.*, 14(1):19–24
- Hajdu, T., Fóthi, E., Bernert, Zs., Molnár, E., Lovász, G., Kővári, I., Köhler, K., Marcsik, A. (2009a): Appearance of hyperostosis frontalis interna in some osteoarcheological series from Hungary. *Homo*, 60(3): 185–205.
- Hajdu, T., Guba, Zs., Pap, I. (2009b): A Hajdúnánás-Fürj halom járás lelőhelyen feltárt avar kori temető embertani leleteinek vizsgálata. *Comm. Arch. Hung.*, 2009: 339–358.
- Huber, N.M. (1967): *Anthropologische Untersuchungen an den Skeletten aus dem alamannischen Reihengraberfeld von Weingarten, Kr. Ravensburg*. Naturwiss. Unters. Vor- u. Frühgesch. Württ. 3. Müller & Gräff, Stuttgart, pp 36.
- Işcan, M.Y., Loth, S.R., Wright, R.K. (1984): Age estimation from the rib by phase analysis: white males. *J. Forensic Sci.*, 29: 1094–1104.
- Işcan, M.Y., Loth, S.R., Wright, R.K. (1985): Age estimation from the rib by phase analysis: white females. *J. Forensic Sci.*, 30: 853–863.
- Kőhegyi, M., Marcsik, A. (1971): The Avar-age cemetery at Sükösd. *Acta Antiq. Arch.*, 14: 87–94.
- Lipták, P. (1956): Nouvelles contribution à l'anthropologie de l'époque avare entre le Danube et la Tisza. *Crania Hung.*, 1: 13–16.
- Lipták, P. (1965): On the taxonomic method in the paleoanthropology (historical anthropology). *Acta Biol. Szeged.*, 11:169–183.

- Lipták, P., Marcsik, A. (1966): Szeged-Kundomb avar kori népességének embertani vizsgálata. *Anthrop. Közl.*, 10: 13–56.
- Lipták, P., Vámos, K. (1969): A „Fehertó-A” megnevezésű avar kori temető csontvázanyagának embertani vizsgálata. *Anthrop. Közl.*, 13: 3–30
- Lipták, P. (1974): Anthropological analysis of the Avar Period population of Szekszárd-Palánk puszta. *Acta Biol. Szeged.*, 20(1–4): 199–211.
- Lipták, P. (1983): *Avars and Ancient Hungarians*. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 208.
- Mala, H. (1965): Anthropologische Analyse von Skelettresten aus dem slawisch-awarischen Gräberfeld in Holiare. *Slov. Arch.*, 13: 423–451.
- Marcsik, A. (1997): Szegvár-Oromdűlő 10. és 11. századi embertani leleteinek vizsgálata. *MFME – Stud. Arch.*, 3: 287–322.
- Martin, R., K. Saller (1957): *Lehrbuch der Anthropologie*. Bd I. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. pp. 661.
- Meindl, R.S., Lovejoy, C.O. (1985): Ectocranial suture closure: A revised method for the determination of skeletal age at death based on the lateral-anterior sutures. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 67: 51–63.
- Mende, B.G. (2005): Adatok Zalavár-Kápolna Árpád-kori népességének antropológiájához. *Opuscula Hungarica*, VI: 185–197.
- Ortner, D.J. (2003): *Identification of a pathological conditions in human skeletal remains*. Academic Press, San Diego. pp. 605.
- Rösing, F.W., Schwidetzky, I. (1977): Vergleichend-statistische Untersuchungen zur Anthropologie des frühen Mittelalters (500–1000 n.d.Z.). *Homo*, 28: 65–115.
- Schour, J., Massler, M. (1941): The development of the human dentition. *J. Am. Dent. Assoc.*, 28: 1153–1160.
- Sjøvold, T. (1990): Estimation of stature from long bones utilizing the line of organic correlation. *Hum. Evol.*, 5: 431–444.
- Stloukal, M., Hanáková, H. (1971): Antropologie raněstředověkého pohřebiště v Abrahámu. *Sborník Nár. Múz. Praze*, 27B: 57–131.
- Stloukal, M., Hanáková, H. (1978): Die Länge der Langknochen altslawischer Bevölkerungen unter besonderer Berücksichtigung von Wachstumsfragen. *Homo*, 29: 53–69.
- Suskovics, Cs. (1993): Siófok-Kiliti avar kori népességének embertani vázlata. *Anthrop. Közl.*, 35: 61–81.
- Szilvássy, J. (1980): Die Skelette aus dem awarischen Gräberfeld von Zwölfaxing in Niederösterreich. *Anthropologische Forschungen*, 3: pp. 104.
- Thoma, A. (1978): Distance de forme entre groupes. *Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthrop. de Paris*, 5(1): 15–22.
- Thoma, A. (1985): *Éléments de Paléanthropologie*. Institut Supérieur d'Archeologie et d'Histoire de d'Art. Louvain-la-Neuve, Belgium, pp. 262.
- Todd, T.W. (1920): Age changes in the pubis bone: I. The male white pubis. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 3: 285–334.
- Tóth, T. (1961): Mogilnik I. avarskogo vremeni s. Seben (VIII. v.; paleoantropologičeskij očerk). (The cemetery of Szebény (8th century) from the Avar epoch). *Annls hist.-nat. Mus. natn. hung.*, 53: 571–613.
- Tóth, T. (1962): Le cimetière de Csákerény provenant des débuts de l'époque avar (VIe et VIIe siècles). *Annls Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung.*, 54: 521–549.
- Tóth, T., Firštejn, B.V. (1970): *Antropologičeskie dannye k voprosu ovelikom pereselenii narodov Avary i Sarmaty*. Akademia Nauk SSSR, Leningrad, pp. 201.
- Vámos, K. (1973): Szeged-Makkoserdő avar kori népességének embertani vizsgálata. *Anthrop. Közl.*, 17: 29–39.
- Vladarova-Mojzisova, S., Hanulík, M. (1970): Die Kraniologie des slawisch-awarischen Gräberfeldes in Nove Zamky. *Acta F. R. N. Univ. Comen. Anthropologia*, 15: 191–211.
- Wenger, S. (1966): Anthropologie de la population d'Előszállás-Bajcsihely provenant des temps avars. *Anthrop. Hung.*, 7: 115–206.

- Wenger, S. (1977): Analyses anthropologiques de nouvelles découvertes de Keszthely (Transdanubie) provenant de l'époque avare. *Anthrop. Hung.*, 15:125–190.
- Wolff, K., Évinger, S., Gyenis, Gy. (2009): Zalavár-Kápolna Árpád-kori temető kronológiaiag elkülönülő csoportjainak antropológiai vizsgálata. *Anthrop. Közl.*, 50: 23–34.
- Wolff, K., Évinger, S., Hajdu, T., Gyenis, Gy. (2012): Anthropological examination of the chronologically separated groups of the 11th–13th century Zalavár-Chapel (Zalavár-Kápolna) cemetery from Hungary. *Anthrop. Anz.*, 69(4): 473–490.
- Wosinsky, M. (1896): *Tolna vármegye az őskortól a honfoglalásig. I-II.* Franklin nyomda, Budapest, pp. 539.

Levelezési cím: Hajdu Tamás
Mailing address: Eötvös Loránd Tudományegyetem
Embertani Tanszék
Pázmány Péter sétány 1/c.
H-1117 Budapest
Hungary
hajdut@elte.hu

SPECIFIKUS FERTŐZŐ MEGBETEGEDÉS DIAGNÓZISA VÉSZTŐ MÁGORI-HALOM ÚJKŐKORI LELETEIN

Spekker Olga¹, Pósa Annamária^{1,2}, Pálfi György¹, Albert Zink³, Frank Maixner³,
Bereczki Zsolt¹ és Molnár Erika¹

¹Szegedi Tudományegyetem, Embertani Tanszék, Szeged; ²Szegedi Tudományegyetem, Genetika Tanszék, Szeged; ³Institute for Mummies and the Iceman, EURAC Research, Bolzano, Olaszország

Spekker O., Pósa A., Pálfi Gy., Zink A., Maixner F., Bereczki Zs., Molnár E.: *Diagnosis of a specific infectious disease in the Neolithic human remains of Vésztő–Mágor.* The aim of this study is to present new data on the paleoepidemiology of tuberculosis in the Neolithic period of Hungary based on paleopathological investigation of skeletal remains from the Tisza culture (ca. 4900–4500 BC) tell settlement of Vésztő–Mágor. The examination of the remains of 30 individuals was performed using standard macromorphological methods, which was extended in the suspected cases with paleomicrobial analysis.

The paleopathological investigation of the series revealed 4 probable tuberculous cases. Most of the detected alterations (rib lesions, superficial vertebral changes/hypervascularisation and endocranial alterations) could be considered as atypical or early-stage TB lesions. The tooth sample of Grave no. 13 proved the presence of MTB aDNA in the dental pulp. The complementary morphological and biomolecular proofs of TB infection strengthen the preliminary diagnosis of this case and the presence of tuberculosis in this population 7,000 years ago.

Keywords: Paleopathology; Vésztő–Mágor; Neolithic period; Tisza culture; Tuberculosis.

Bevezetés

A tuberkulózis egyike az emberiséget legrégebben sújtó fertőző betegségeknek, mely egy rövid ideig tartó regresszió után ismét újult erővel támad és napjainkban a legtöbb halálos áldozatot követelő baktérium okozta megbetegedés. A World Health Organization (WHO) 2011-es jelentése szerint 2010-ben kb. 8,5–9,2 millió új tbc-s esetet regisztráltak és a tuberkulózishoz köthető halálos esetek száma meghaladta az 1,4 millió főt. Becslések szerint a Föld népességének közel egyharmada, azaz megközelítőleg 2 milliárd ember hordozhatja a kórokozót (World Health Organization 2011).

Az ősi ellenfél története szorosan összefonódik az emberiség történetével. A közelmúlt molekuláris biológiai vizsgálatai alapján a tbc mint fertőző betegség – a Homo genus legkorábbi tagjaihoz hasonlóan – kb. 2,5–3 millió évvel ezelőtt, Kelet-Afrikában jelenhetett meg. A kutatók úgy gondolják, hogy az akkori tbc-s megbetegedések hátterében egy hipotetikus Mycobacterium ős, az ún. *Mycobacterium prototuberculosis* állhatott. A *M. tuberculosis* fejlődési vonaláról elsőként a *M. canettii* válhatott le (Brosch és mtsai 2002). Az evolúciós szempontból rendkívül sikeres humán patogénnek tekinthető mai modern *Mycobacterium tuberculosis* leválása viszonylag későn, kb. 30–40000 évvel ezelőtt következhetett be (Gutierrez és mtsai 2005, Brisse és mtsai 2006).

A paleomikrobiológiai vizsgálatokkal is igazolt legkorábbi tuberkulózisos eset a neolitik korból, mintegy 9000 évvel ezelőtről származik (Hershkovitz és mtsai 2008). A tbc nyomait mutató legrégebbi európai (Heidelberg) csontvázlelet szintén az újkőkorból

(kb. Kr.e. 5000) való (Bartels 1907). A neolitikus forradalmat követően a letelepült életmódra való áttérés olyan körülményeket teremtett, amelyek elősegíthették a fertőző megbetegedések, így feltételezhetően a tuberkulózis elterjedését és fennmaradását is (Larsen 1995, Barrett és mtsai 1998, HersHKovitz és mtsai 2008, Donoghue 2009), ugyanakkor az újkőkorból nemzetközi (pl.: Formicola és mtsai 1987, Nuorala és mtsai 2004, Nicklisch és mtsai 2012) és hazai viszonylatban is rendkívül kevés adat áll rendelkezésünkre a csont-ízületi tbc szempontjából.

Az eddig publikált eredmények alapján a legrégebbi, tbc-s fertőzésre utaló nyomokat mutató magyarországi csontvázletek a neolitikum késői szakaszából, a tiszai kultúrából maradtak ránk. Masson és munkatársai a Hódmezővásárhely-Gorzsai lelőhelyről (Kr.e. 4970–4594) származó öt csontváz esetében a tuberkulózis atipikus elváltozásait (HOA – hypertrophic osteoarthropathy, csigolya-hypervascularisatio, borda periostitis) írták le. A makromorfológiai alapon felállított diagnózisokat molekuláris biológiai vizsgálatok is alátámasztották: a lipid biomarker analízis mind az öt esetben, az aDNS pedig három esetben pozitív eredményt adott (Masson és mtsai 2012). Alsónyék-Bátaszék késő neolitikumi (Kr.e. 5. évezred) lelőhelyéről egy, a tbc klasszikus csonttüneteit (Pott-gibbus) mutató csontváz került elő (Köhler és mtsai 2012a, b).

Tanulmányunk négy feltételezett tuberkulózisos esetet ismertet Vésztő Mágori-halom tiszai kultúrabeli lelőhelyéről, jelentősen bővítve ezzel az eddig ismert hazai neolitikumi tuberkulózisos esetek számát.

Anyag és módszer

Vésztő Mágori-halom

A kutatás alapjául szolgáló csontmaradványok a Kr.e. 5. évezredre datált Vésztő Mágori-halom lelőhelyéről származnak, amely az Alföld egyik legnagyobb neolitikumi lakóhelye. A Mágori-halom a Békés megyei Vésztőtől nyugatra, a Mágor nevű határrészen helyezkedik el, annak központi részét alkotja. Településhalom vagy másképp tell, amely az egymást követő települések, illetve temetkezések maradványaiból alakult ki az évezredek során. A lelőhely legalsó rétegeiben az Alföldi korai, illetve középső újkőkorszak, a Körös kultúrájának és az Alföldi Vonaldiszes Kerámiának az edénycserépei is megtalálhatóak. Az Alföldi Vonaldiszes Kerámia késői szakaszából, a szakálhádi csoportból fokozatosan alakult ki a tiszai kultúra a neolitikum legutolsó szakaszában (Makkay 2004).

1972 és 1976 között Hegedűs Katalin végzett hat őskori célú ásatást a Mágori-halmon, amelyek eredményeként összesen 49 temetkezés került feltárássra: 1 a szakálhádi csoportból (Kr.e. 6. évezred), 30 a tiszai kultúrából (ca. Kr.e. 4900–4500), 18 pedig a tiszapolgári kultúrából (ca. Kr.e. 4400–4000) származik (Visy és mtsai 2003). 1986-ban Makkay János hat további temetkezést tárt fel, amelyek közül 3 a késői neolitikumra, 3 pedig a korai rézkorra keltezhető (Makkay 2004). Jelen vizsgálat anyagául a Hegedűs Katalin vezette ásatások során előkerült, a szakálhádi csoportból, illetve a tiszai kultúrából származó összesen 30 egyén csontmaradványai szolgáltak, amelyeket a Szegedi Tudományegyetem Embertani Tanszékének gyűjteménye őriz.

Makromorfológiai módszerek

Az 1972-es ásatás során feltárt 14 sírból származó 13 csontvázlelet antropológiai vizsgálatának eredményeit Farkas ismerteti (Farkas 1974, 1975). Mivel a későbbiekben feltárt leletek embertani vizsgálata nem került közlésre, az adatok nem elérhetőek, a

paleopatológiai analízist megelőzően a teljes szériát megvizsgáltuk az elhalálozási életkor becslése, valamint a sexus megállapítása céljából. Ezek meghatározása során standard makromorfológiai módszereket alkalmaztunk (Schour és Massler 1941, Éry és mtsai 1963, Acsádi és Nemeskéri 1970, Vlček 1974, Stloukal és Hanakova 1978, Brothwell 1981, Ubelaker 1989, Loth és Isçan 1989). A paleopatológiai analízis előtt a vizsgálható csontmaradványok megtartási állapotát is rögzítettük egy háromfokozatú skála segítségével. „Jó” megtartási állapotúnak tekintettük a maradványokat, ha a koponya és a vázcsontok (beleértve a kéz- és lábcsontokat, csigolyákat, valamint a bordákat is) 80–100%-a rendelkezésre állt a vizsgálathoz. „Közepes” megtartás esetén csak a maradványok 50–79%-a volt vizsgálható, míg „törédezkes” megtartásúnak tekintettük a leleteket, ha a csontok kevesebb, mint 50%-a volt alkalmas a tanulmányozásra.

A széria paleopatológiai vizsgálata során a tbc-re jellemző klasszikus csontelváltozások (Pott-féle megbetegedés/spondylitis tuberculosa, a nagy ízületek tbc-s arthritis; pl. Steinbock 1976, Pálfi és mtsai 1999, Ortner 2003) mellett a tuberkulózissal összefüggésbe hozható, azonban arra nem specifikus léziókat (endocranialis elváltozások, bordaléziók, superficialis csigolyaelváltozások/hypervascularisatio, diffúz bilaterális periostitis; Kelley és Micozzi 1984, Schultz 1993, 1999, 2001, Roberts és mtsai 1994, Baker 1999, Santos és Roberts 2001, 2006, Hershkovitz és mtsai 2002, Pálfi 2002, Maczel 2003, Matos és Santos 2006, Dutour 2008) is figyelembe vettük. Bizonyos, fertőzésekhez gyakran kapcsolódó, korábban „stressz indikátor” vagy „nem specifikus stressz marker” kategóriába sorolt tüneteket (pl. cribra orbitalia, cribra cranii, hosszúcsont periostitis) szintén feljegyeztünk.

Molekuláris biológiai módszerek

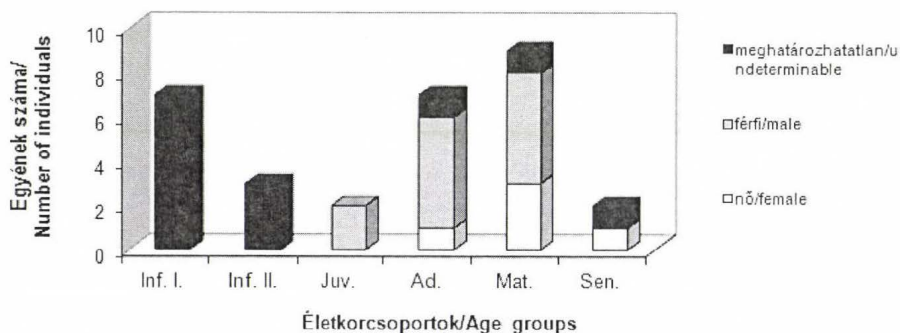
A makromorfológiai alapon felállított diagnózisokra épülő molekuláris biológiai vizsgálatok Bolzanóban (Olaszország, Ancient DNA Laboratory of the Institute for Mummies and the Iceman, EURAC Research) zajlottak. A paleomikrobiológiai vizsgálatok tárgyát 5 minta képezte. Négy egyén (5., 6. és 13. sír – feltételezett tbc; 39. sír – tbc szempontjából makromorfológiailag negatív) esetében egyenként egy-egy fogból, míg a 33. sírszámú juvenis férfinél (feltételezett tbc) – a fogak hiánya miatt – a jobb humerus corticalis állományából történt a DNS extrakció (Pósa és mtsai 2012).

A minták előkészítése során a felszín tisztítása 30%-os NaOCl-oldattal történt, majd kétszeres öblítésre került sor DNS- és RNS-mentes steril víz felhasználásával. A csontminták külső felszínének eltávolítása – Dremel nagysebességű fúró segítségével – egy erre a célra kijelölt mintaelőkészítő helyiségben zajlott. Az ily módon megtisztított minták porítása Retsch őrlőmalommal történt. A DNS extrakcióra 250 mg csontporból került sor, melynek során első lépésben a csontörleményhez 5 ml EDTA-t és 20 µl (20 mg/ml) proteináz K-t adtunk, majd a keverést követően 40°C-on, overnight (egy éjszakán át) inkubáltuk. Második lépésben a minták felülúszójának – 2,5 ml puffer (binding buffer), valamint 100 µl szilika szuszpenzió hozzáadása után – 3 órás inkubációja következett. A későbbiekben a Rohland és mtsai által leírt szilika alapú DNS extrakciós protokollt (Rohland és mtsai 2009) követtük, kisebb módosításokkal. Az extrakció után a DNS amplifikálására egy, a polimeráz láncreakción (PCR) alapuló technikát (hot-start PCR) alkalmaztunk. A MTBC tagjainak genomjában egy rendkívül konzervált, IS6110 nevű repetitív inszerciós elem található, amely sejtenként akár 24 kópiában is jelen lehet (Salo és mtsai 1994, Baron és mtsai 1996). A PCR reakció során az IS6110 egy speciális, 123 bp hosszúságú locusát amplifikáltuk IS6110F – IS6110R primerpár segítségével. A hot-start PCR-t (ciklusszám: 45) kereskedelmi forgalomban kapható kittel (Ampli taq

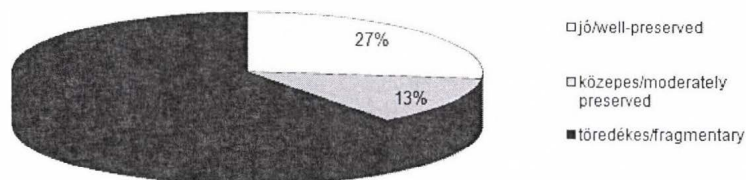
Gold, Applied Biosystems, Foster City, CA, USA) hajtottuk végre. A reakcióelegy 10 mM tris-HCl-ot (pH=8,3), 50 mM KCl-ot, 1,875 mM MgCl₂-ot, 200 µM dezoxiribonukleotid-trifoszfátot, 0,1 mg/ml BSA-t, 0,05 U/µl AmpliTaq Gold polimeráz enzimet (Applied Biosystem, Foster City, CA, USA) 0,5 µM IS6110F és 0,5 µM IS6110R primert, továbbá 4 µl extrahált DNS-t tartalmazott, végső térfogata 50 µl volt. A PCR során keletkezett amplifikátumok méret szerinti elválasztását, azonosítását, agaróz gélelektroforézis (2%-os agaróz gél, 120 V, TBE puffer) segítségével végeztük (Pósa és mtsai 2012).

Eredmények és értékelésük

A vizsgált széria sexus, illetve elhalálozási életkor szerinti megoszlását az 1. ábra szemlélteti (10 gyermek és 2 juvenis korú egyén, valamint 10 férfi, 5 nő és 3 meghatározhatatlan nemű felnőtt). A vizsgált csontmaradványok megtartási állapota meglehetősen rossz, az elemzéshez rendelkezésre álló csontok mintegy 60%-a rendkívül töredékes (2. ábra).



1. ábra: A vizsgált széria sexus, illetve elhalálozási életkorcsoportok szerinti megoszlása.
Figure 1: Demographic profile of the examined skeletal series.



2. ábra: A vizsgált széria csontmaradványainak megtartási állapot szerinti megoszlása.
Figure 2: State of preservation of the examined skeletons.

A Mágori-halmi csontvázletek a töredékes megtartási állapot ellenére a patológiai elváltozások széles körét mutatták. Degeneratív elváltozások, traumák, hematológiai és fertőzős megbetegedések nyomai is fellelhetők a csontmaradványokon. Jelen

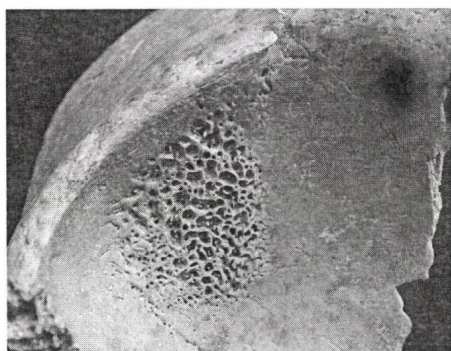
tanulmány középpontjában a specifikus fertőzések körébe tartozó négy feltételezett tuberkulózisos eset áll. A következőkben ezeket az eseteket mutatjuk be részletesen.

Az 5. sírszámú 10–12 éves gyermek váza rendkívül hiányos, csupán az agykoponya csontjai, illetve néhány fog vizsgálható. A töredékes megtartási állapot ellenére a maradványokon súlyos kóros elváltozásokat figyeltünk meg. A koponyatető teljes endocranialis felszíne gödörkézett. Az os frontale belső felszínén – legkifejezettebben a bal oldalon, a sutura coronalis mentén – többszörösen elágazó, rendellenes érbenyomatok és azok környezetében vékony rétegű újsontképződés nyomai láthatók (3. ábra). A két os parietale endocranialis felszíne szintén rendellenes érbenyomatokat mutat, a jobb oldali orbitában pedig cribra orbitalia (cribroticus típus; 4. ábra) nyoma látható.



3. ábra: Többszörösen elágazó, rendellenes érbenyomatok és újsontképződés az os frontale endocranialis felszínén (5. sír, Inf. II.).

Figure 3: Abnormal blood vessel impressions surrounded by thin layers of newly formed bone on the endocranial surface of the frontal bone (Grave no. 5, Inf. II.).



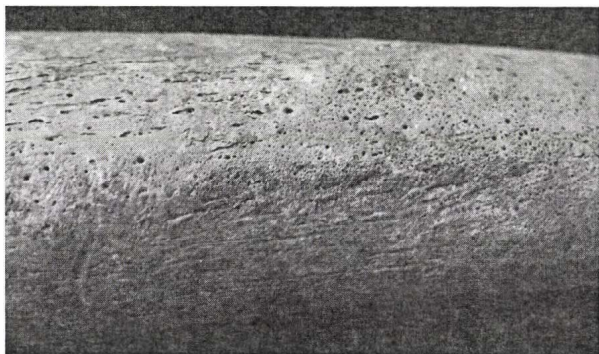
4. ábra: Cribra orbitalia (cribroticus típus) a jobb orbita felső részén (5. sír, Inf. II.).

Figure 4: Cribra orbitalia (cribrotic type) of the right orbit (Grave no. 5, Inf. II.).

A koponya belső felszínének gödörkézettsége az intracranialis nyomás fokozódására vezethető vissza. A nyomásfokozódás hátterében több etiológiai tényező, egyebek közt fertőzés is állhat. A fertőzéses kóreredet mellett szól a rendellenes érbenyomatok megjelenése is, amelyek nagy valószínűséggel meningitis következtében alakultak ki. A

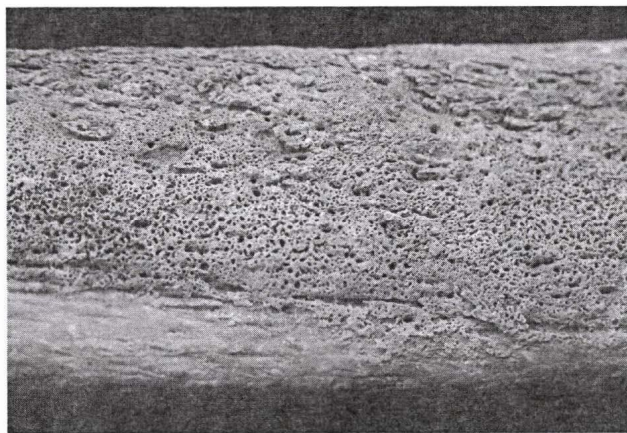
cribra orbitalia szakirodalmi adatok (Stuart-Macadam 1989) alapján gyakran fordul elő fertőzőes eredetű megbetegedések kísérőjelenségeként. A megfigyelt elváltozások morfológiája (a rendellenes érbenyomatok megjelenési formája), illetve cribra orbitaliával való együttes előfordulása alapján kialakulásuk nagy valószínűséggel fertőző megbetegedésre, feltételezhetően tuberkulózisra vezethető vissza. A molekuláris biológiai vizsgálat nem mutatta ki MTB aDNS jelenlétét.

A 6. sírszámú maturus (50–60 év) nő töredékes csontváza számos kóros elváltozást mutatott. A felső, illetve alsó végtagcsontok makroszkópos vizsgálata során szimmetrikus, diffúz periostitisre utaló elváltozásokat figyeltünk meg. Mindkét femur (5. ábra), tibia (6. ábra) és fibula diafizisének teljes hosszában, valamint a radiusok distalis részén (7. ábra) kiterjedt periostitis látható. A jobb kulcs csont sternalis (8. ábra) végén egy 6x7x8 mm (hosszúság x szélesség x mélység), acromialis (9. ábra) végén pedig egy 7x8x6 mm kiterjedésű, gömbölyded destrúció található. A cystikus léziók fala sima, újcsontképződés nyoma nem látható. A sacrum ventralis felszínén megközelítőleg körkörös formájú, 17x16 mm nagyságú destruktív terület figyelhető meg, a peremén újcsontképződményekkel (10. ábra).

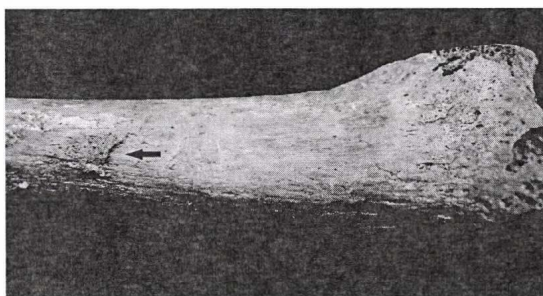


5. ábra: Periostitis a jobb femur diafizisén (6. sír, Mat., nő).
Figure 5: Periosteal new bone formations on the diaphysis of the right femur (Grave no. 6, Mat., female).

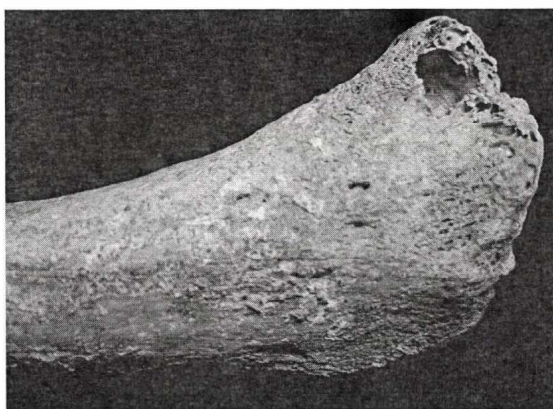
A keresztcsonti lézió lokalizációja és morfológiája tbc-s hidegtályogra enged következtetni. A claviculán látható cysticus léziók kialakulása ugyan több okra (pl. tumoros eredet) is visszavezethető, azonban a kóros elváltozások alakja és mérete, valamint az egyén tuberkulózis fertőzöttségének gyanúja alapján feltételezhető, hogy azok tbc-s gümők következtében alakulhattak ki (tbc-s ostitis). A szimmetrikus diffúz periostitis etiológiája is változatos, ugyanakkor a szakirodalmi adatok alapján gyakran pulmonalis eredetre vezethető vissza (Sahin és mtsai 2012). Tuberkulózissal való összefüggését sokáig vitatták, azonban a közelmúltban több olyan eredmény is született, amely az adott esetben a megbetegedés tbc-s eredetét bizonyította (Kelly és mtsai 1991, Bathurst és Barta 2004, Masson és mtsai 2012). Esetünkben a bemutatott változatos léziók legvalószínűbb kóreredete multifocalis csonttuberkulózis. A vizsgált fogminta nem adott pozitív DNS-eredményt.



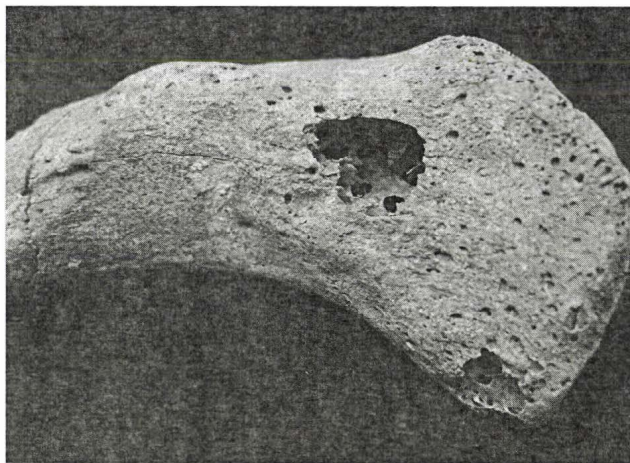
6. ábra: Kiterjedt periostitis a bal tibia diafizisén (6. sír, Mat., nő).
 Figure 6: Signs of widespread periostitis on the diaphysis of the left tibia
 (Grave no. 6, Mat, female).



7. ábra: Periostitis (nyíl) a jobb radius distalis részén (6. sír, Mat., nő).
 Figure 7: Osteo-periostitis (arrow) on the distal part of the right radius
 (Grave no. 6, Mat., female).



8. ábra: Cysticus lézió a jobb clavicula sternalis végén (6. sír, Mat., nő).
 Figure 8: Cystic lesion on the sternal end of the right clavicle (Grave no. 6, Mat., female).

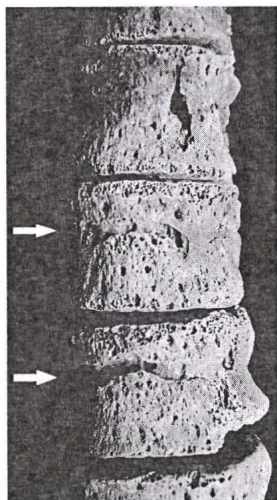


9. ábra: Cysticus lézió a jobb clavícula acromialis végén (6. sír, Mat., nő).
 Figure 9: Cystic lesion on the acromial end of the right clavicle
 (Grave no. 6, Mat., female).

A 13. sírszámú adultus (30–40 év) férfi vázcsontjainak megtartási állapota közepes, koponyája csaknem teljes. A kóros elváltozások a gerincoszlopot, a két tibiát, illetve a bordákat érintették. Két nyakcsigolya és három hátszigolya post mortem elveszett, ezek kivételével a valódi csigolyák jól vizsgálhatók. A cervicalis és a lumbalis szakaszon a corpus vertebrae erősen porotikus. A thoracalis régióban a csigolyák elülső (11. ábra) és oldalsó (12. ábra) felszíne a T8-tól a T11-ig terjedő szakaszon reszorptív léziókat, valamint erőteljes vízszintes érbenyomatokat mutat. Mindkét tibián, a diafizis teljes hosszában periostitis nyomai (13. ábra) fedezhetők fel. A bordák töredékesek, felszínük vizsgálatát az okkerfestéknymok is nagyban nehezítik. Mindezek ellenére két bordatöredéken, az angulus costae visceralis felszínén enyhe periostitis nyomai láthatók.

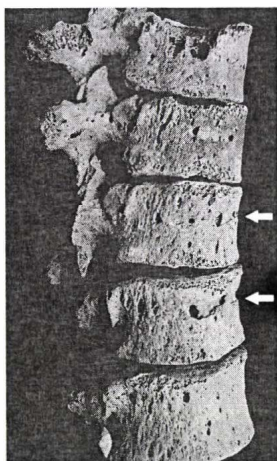


10. ábra: Hidegtályog nyoma a sacrum ventralis felszínén (6. sír, Mat., nő).
 Figure 10: Traces of probable cold abscess on the ventral surface of the sacrum
 (Grave no. 6, Mat., female).



11. ábra: Reszorptív léziók, illetve erőteljes vízszintes érbenyomatok (nyilak) a hátcsigolyák visceralis felszínén (13. sír, Ad., férfi).

Figure 11: Resorptive lesions and signs of hypervascularisation (arrows) on the anterior aspect of the thoracic vertebral bodies (Grave no. 13, Ad., male).

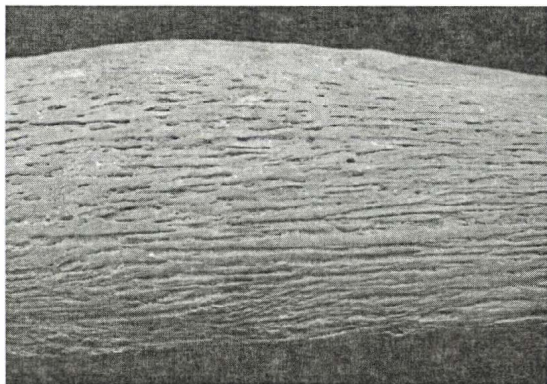


12. ábra: Reszorptív léziók, illetve erőteljes vízszintes érbenyomatok (nyilak) a hátcsigolyák lateralis felszínén (13. sír, Ad., férfi).

Figure 12: Resorptive lesions and signs of hypervascularisation (arrows) on the lateral aspect of the thoracic vertebral bodies (Grave no. 13, Ad., male).

A gerincoszlop thoracalis régiójában megfigyelt elváltozások morfológiája nagyfokú hasonlóságot mutat a Ménard (1888) és Baker (1999) által leírt, és tbc-s fertőzésnek tulajdonított vertebralis léziók megjelenési formáival. A bordák visceralis felszínén megfigyelt léziók szintén összefüggésbe hozhatók tuberkulózisos fertőzéssel. A tibiákon megfigyelt periostitis nem specifikus tbc-s tünet, azonban a fenti léziók együttes

előfordulása nagyban valószínűsíti azok tuberkulózisos eredetét (Pálfi és mtsai 2012). A molekuláris biológiai vizsgálatok során a fogminta (jobb alsó szemfog, 14. ábra) pozitív eredményt adott MTB aDNS-re.



13. ábra: Bal tibia periostitise (13. sír, Ad., férfi).
Figure 13: Pitted and longitudinally striated surface of the left tibial cortex
 (Grave no. 13, Ad., male).

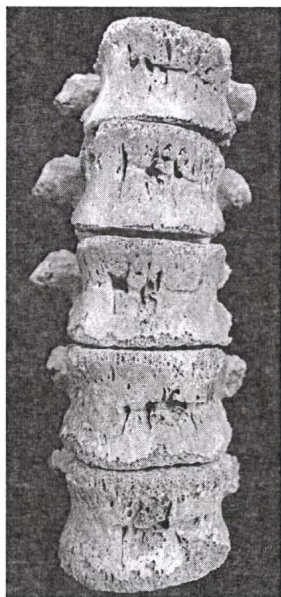


14. ábra: Fogminta – jobb alsó szemfog (13. sír, Ad., férfi).
Figure 14: Tooth sample – lower right canine (Grave no. 13, Ad., male).

A 33. sírszámú fiatal férfi (16–18 év) vázcsontjai jó megtartásúak, az agykoponya töredékes, az arckoponya teljes egészében hiányzik. A vázcsontokon, különösen a gerincoszlopon, kóros elváltozások észlelhetők. Mindkét femur, illetve tibia diafizisén hosszanti csíkozottság, enyhe periostitis nyoma látható. A töredékes szemüregekben cribra orbitaliára (porotikus típus) utaló léziók fedezhetők fel. A gerincoszlop cervicalis szakasza, a 11. thoracalis, valamint a 3. lumbalis csigolya post mortem hiányzik, a megmaradt csigolyák corpora azonban rendellenességeket mutat. Mind a háti, mind az ágyéki csigolyák testének visceralis (15. ábra), illetve lateralis (16. ábra) felszínén többszörös üregképződmények láthatók, melyeket vízszintes érbenyomatok kötnek össze.

Bár a fokozott érzettség a juvenisek körében normális anatómiai jelenség is lehet, az előző esethez hasonlóan a csigolyákon felfedezhető lézió-együttes háttérében fertőzőes eredet, feltételezhetően korai stádiumú tuberkulózis állhat. A csigolyatüneteket kísérő

általános stresszindikátorok (hosszúcsont periostitis, cribra orbitalia) ugyan nem the specifikusak, együttes megjelenésük azonban támogatja a feltételezett diagnózist. A molekuláris biológiai vizsgálat nem mutatta ki MTB aDNS jelenlétét.



15. ábra: Többszörös üregképződmények és érbenyomatok a hátsigolyák területén (előlnézet)
(33. sír, Juv., férfi).

*Figure 15: Abnormal vascularisation on the anterior surface of the thoracic vertebral bodies
(Grave no. 33, Juv., male).*



16. ábra: Többszörös üregképződmények és érbenyomatok a hátsigolyák területén (oldalnézet)
(33. sír, Juv., férfi).

*Figure 16: Abnormal vascularisation on the lateral surface of the thoracic vertebral bodies
(Grave no. 33, Juv., male).*

Összegzés

A Vésztő Mágori-halom neolitikus kori lelőhely tiszai kultúrábeli humán csontmaradványainak paleopatológiai vizsgálata során négy esetben feltételeztük a léziók tuberkulózis eredetét. Egy esetben (6. sír) a csonttani tünetek multifocalis tbc-re utalnak. Fontos megjegyezni, hogy a másik három egyénnél (5., 13. és 33. sír) az elváltozások (bordaléziók, superficialis csigolyaelváltozások/hypervascularisatio, endocranialis léziók, diffúz bilaterális periostitis) az atípusos vagy korai stádiumú tbc-s elváltozások körébe tartoznak. A szakirodalmi adatok alapján összefüggés figyelhető meg a felsorolt léziók megléte és a tbc között, azonban ezen elváltozások nem feltétlenül tuberkulózis specifikusak: egyéb patológias folyamatok (pl.: más fertőzőes megbetegedés, trauma) eredményeként is kialakulhatnak. Ennek ellenére elmondható, hogy a fent említett léziók együttes előfordulása – ahogy az ismertetett eseteknél is megfigyelhető – megerősítheti a korai stádiumú csont-ízületi tuberkulózis diagnózisát.

A makromorfológiai alapon felállított diagnózisokra épülve valamennyi feltételezett tbc-s, valamint egy tuberkulózis csonttani tüneteket nem mutató („negatív minta”) esetben molekuláris biológiai vizsgálat is történt. A 13. sírszámú egyénnél a fogminta pozitív eredményt adott MTB aDNS-re, míg a másik három esetben a mycobacterialis DNS kimutatása nem járt sikerrel. Több ezer éves leletek paleomikrobiológiai konfirmálása esetén ez jó arálynak mondható. Fontos megemlíteni, hogy a három esetben kapott negatív eredmény nem jelenti a tbc-s fertőzöttség hiányát. „Absence of evidence is not evidence of absence” (pl.: Donoghue és mtsai 2012), mivel a tafonómiai körülmények hatására a csontvázmaradványokban található DNS rendkívül töredezetté válhat, vagy akár teljes egészében eltűnhet.

Korábbi hazai paleopatológiai/paleomikrobiológiai vizsgálatsorozatokhoz (Pálfi és mtsai 1999, Haas és mtsai 2000, Maczel 2003, Molnár és mtsai 2005, Marcsik és mtsai 2009, Évinger és mtsai 2011, Hajdu és mtsai 2012a, b, Pósa és mtsai 2013) hasonlóan a Mágori-halmi leletek is alátámasztják a makromorfológiai és molekuláris paleopatológiai vizsgálatok komplementer jellegét. A morfológiai vizsgálati eredményeket konfirmáló DNS-analízis jelentőségét növeli, hogy a 13. sírszámú egyén fogából kinyert kórokozó-DNS maradványok szekvenálása fontos eredményeket szolgáltat a mycobacteriumok evolúciójának szempontjából is.

A jelen tanulmányban bemutatásra került négy esettel jelentősen bővült a hazai neolitikus tuberkulózis esetek száma. A kis elemszámú minta alapján statisztikai következtetéseket nem vonhatunk le, de feltétlenül megemlítenő, hogy a betegség okozta csontelváltozások egyik beteg esetében sem jutottak el a krónikus (kései) formáig, ami egyebek mellett azt is felvetheti, hogy a kórfolyamat hamarabb a betegek halálához vezetett.

*

Köszönetnyilvánítás: A kutatás az OTKA NN 78696 és K 78555 projektek keretében került megvalósításra.

Irodalom

Acsádi, Gy., Nemeskéri, J. (1970): *History of human life span and mortality*. Akadémiai Kiadó, Budapest.

- Baker, B.J. (1999): Early manifestations of tuberculosis in the skeleton. In: Pálfi, Gy., Dutour, O., Deák, J., Hutás, I. (Eds.): *Tuberculosis: past and present*. TB Foundation, Szeged & Golden Book Publisher, Budapest, pp. 301–307.
- Baron, H., Hummel, S., Herrmann, B. (1996): Mycobacterium tuberculosis complex DNA in ancient human bones. *Journal of Archaeological Science*, 23(5): 667–671.
- Barrett, R., Kuzawa, C.W., McDade, T., Armelagos, G.J. (1998): Emerging and re-emerging infectious diseases: the third epidemiologic transition. *Annual Review of Anthropology*, 27: 247–271.
- Bartels, P. (1907): Tuberkulose in der Jungeren Steinzeit. *Archiv für Anthropologie*, 6: 243–255.
- Bathurst, R.R., Barta, J.L. (2004): Molecular evidence of tuberculosis induced hypertrophic osteopathy in a 16th-century Iroquoian dog. *Journal of Archaeological Science*, 31: 917–925.
- Brisse, S., Supply, P., Brosch, R., Vincent, V., Gutierrez, M.C. (2006): „A re-evaluation of M. prototuberculosis”: continuing the debate. *PLoS Pathogens*, 2(9):e95.doi:10.1371/journal.ppat.0020095.
- Brosch, R., Gordon, S.V., Marmiesse, M., Brodin, P., Buchrieser, C., Eiglmeier, K., Garnier, T., Gutierrez, M.C., Hewinson, G., Kremer, K., Parsons, L.M., Pym, A.S., Samper, S., Soolingen van, D., Cole, S.T. (2002): A new evolutionary scenario for the Mycobacterium tuberculosis complex. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 99(6): 3684–3689.
- Brothwell, D.R. (1981): *Digging up bones: the excavation, treatment and study of human skeletal remains*. British Museum, London.
- Donoghue, H.D. (2009): Human tuberculosis – an ancient disease, as elucidated by ancient microbial biomolecules. *Microbes and Infection*, 11(14–15): 1156–1162.
- Donoghue, H.D., Gupta, M., Kossard, S. (2012): *Absence of evidence is not evidence of absence*. 45th Annual Scientific Meeting of the Australasian College of Dermatologists. Program, Brisbane, p. 24.
- Dutour, O. (2008): Archaeology of human pathogens: palaeopathological appraisal of palaeoepidemiology. In: Raoult, D., Drancourt, M. (Eds) *Paleomicrobiology: past human infections*. Springer-Verlag GmbH, Berlin, Heidelberg, pp. 125–144.
- Éry, K., Kralovánszky, A., Nemeskéri, J. (1963): Történeti népességek rekonstrukciójának reprezentációja. *Anthropológiai Közlemények*, 7: 41–90.
- Évinger, S., Bernert, Zs., Fóthi, E., Wolff, K., Kövári, I., Marcsik, A., Donoghue, H.D., O’Grady, J., Kiss, K.K., Hajdu, T. (2011): New skeletal tuberculosis cases in past populations from Western Hungary (Transdanubia). *HOMO – Journal of Comparative Human Biology*, 62: 165–183.
- Farkas, Gy. (1974). Neolitikus leletek Vésztő-Mágori-halom lelőhelyről. *Anthropológiai Közlemények*, 18: 55–64.
- Farkas, Gy. (1975). *A Délalföld őskorának paleoantropológiája*. Kandidátusi értekezés, József Attila Tudományegyetem Embertani Intézet, Szeged, pp. 70–71.
- Formicola, V., Milanese, Q., Scarsini, C. (1987): Evidence of spinal tuberculosis at the beginning of the fourth millennium BC from Arene Candide Cave (Liguria, Italy). *American Journal of Physical Anthropology*, 72(1): 1–6.
- Gutierrez, M.C., Brisse, S., Brosch, R., Fabre, M., Omaïs, B., Marmiesse, M., Supply, P., Vincent, V. (2005): Ancient origin and gene mosaicism of the progenitor of Mycobacterium tuberculosis. *PLoS Pathogens*, 1(1):e5.doi:10.1371/journal.ppat.0010005.
- Haas, C.J., Zink, A.R., Molnár, E., Szeimies, U., Reischl, U., Marcsik, A., Ardagna, Y., Dutour, O., Pálfi, Gy., Nerlich, A.G. (2000): Molecular evidence for different stages of tuberculosis in ancient bone samples from Hungary. *American Journal of Physical Anthropology*, 113(3): 293–304.
- Hajdu, T., Fóthi, E., Kövári, I., Merczi, M., Molnár, A., Maász, G., Avar, P., Marcsik, A., Márk, L. (2012a): Bone tuberculosis in Roman Period Pannonia (Western Hungary). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 107(8):1048–1053.

- Hajdu, T., Donoghue, H.D., Bernert, Zs., Fóthi, E., Kővári, I., Marcsik, A. (2012b): A case of spinal tuberculosis from the Middle Ages in Transylvania (Romania). *Spine*, 37(25): 1598–1601.
- Hershkovitz, I., Donoghue, H.D., Minnikin, D.E., Besra, G.S., Lee, O.Y.-C., Gernaey, A.M., Galili, E., Eshed, V., Greenblatt, C.L., Lemma, E., Bar-Gal, G.K., Spigelman, M. (2008): Detection and molecular characterization of 9000-year-old *Mycobacterium tuberculosis* from a Neolithic settlement in the Eastern Mediterranean. *PLoS ONE*, 3(10):e3426.doi:10.1371/journal.pone.0003426.
- Hershkovitz, I., Greenwald, C.M., Latimer, B., Jellema, L.M., Wish-Baratz, S., Eshed, V., Dutour, O., Rotschild, B.M. (2002): *Serpens Endocrania Symmetrica* (SES): a new term and a possible clue for identifying intrathoracic disease in skeletal populations. *American Journal of Physical Anthropology*, 118(3): 201–216.
- Kelley, M.A., Micozzi, M.S. (1984): Rib lesions in chronic pulmonary tuberculosis. *American Journal of Physical Anthropology*, 65(4): 381–386.
- Kelly, P., Manning, P., Corcoran, P., Clancy, L. (1991): Hypertrophic osteoarthropathy in association with pulmonary tuberculosis. *Chest*, 99(3): 769–770.
- Köhler, K., Pálfi, Gy., Molnár, E., Zalai-Gaál, I., Oszás, A., Bánffy, E., Kirinó, K., Kiss, K.K., Mende, B.G. (2012a): A late Neolithic case of Pott's disease from Hungary. *International Journal of Osteoarchaeology*, doi:10.1002/oa.2254.
- Köhler, K., Pálfi, Gy., Molnár, E., Zalai-Gaál, I., Oszás, A., Bánffy, E., Kirinó, K., Kiss, K.K., Mende, B.G. (2012b): *Skeletal tuberculosis in a late Neolithic serie from Hungary*. ICEPT-2 The Past and Present of tuberculosis: a multidisciplinary overview on the origin and evolution of TB. Program and Abstract of the 2012 TB Evolution Meeting, University of Szeged, Szeged, p. 74.
- Larsen, C.S. (1995): Biological changes in human populations with agriculture. *Annual Review of Anthropology*, 24: 185–213.
- Loth, S.R., Isçan, M.Y. (1989): Morphological assessment of age in the adult: the thoracic region and determination of sex from the sternal rib. In: Isçan, M.Y. (Ed.): *Age markers in the human skeleton*. Charles C. Thomas Publisher, Springfield, Illinois, pp. 105–135.
- Maczel, M. (2003): „On the traces of tuberculosis” *Diagnostic criteria of tuberculosis affection of the human skeleton and their application in Hungarian and French anthropological series*. Ph.D. Thesis, University of La Méditerranée – Aix Marseille II Faculty of Medicine, Marseille, University of Szeged, Faculty of Science, Szeged.
- Makkay, J. (2004): *Vészto-Mágor. Ásatás a szülőföldön*. Békés Megyei Múzeumok Igazgatósága, Békéscsaba, p. 95.
- Marcsik, A., Molnár, E., Ösz, B., Donoghue, H.D., Zink, A.R., Pálfi, Gy. (2009): Adatok a lepra, a tuberculosis és a syphilis magyarországi paleopatológiájához. *Folia Anthropologica*, 8: 5–34.
- Masson, M., Molnár, E., Donoghue, H.D., Minnikin, D., Lee, O.Y., Pálfi, Gy. (2012): *7000-year-old tuberculosis cases from Hungary osteological and biomolecular evidence*. ICEPT-2 The Past and Present of tuberculosis: a multidisciplinary overview on the origin and evolution of TB. Program and Abstract of the 2012 TB Evolution Meeting, Univ. of Szeged, Szeged, p. 54.
- Matos, V., Santos, A.L. (2006): On the trail of pulmonary tuberculosis based on rib lesions: results from the human identified skeletal collection from the Museu Bocage (Lisbon, Portugal). *American Journal of Physical Anthropology*, 130(2): 190–200.
- Ménard, V. (1888): *Tuberculose vertébrale*. Asselin et Houzeau, Párizs.
- Molnár, E., Maczel, M., Marcsik, A., Pálfi, Gy., Nerlich, G.A., Zink, A.R. (2005): A csont-ízületi tuberkulózis molekuláris biológiai vizsgálata egy középkori temető embertani anyagában. *Folia Anthropologica*, 3: 41–51.
- Nicklisch, N., Maixner, F., Ganslmeier, R., Friederich, S., Dresely, V., Meller, H., Zink, A.R., Alt, K.W. (2012): Rib lesions in skeletons from early Neolithic sites in central Germany: on the trail of tuberculosis at the onset of agriculture. *American Journal of Physical Anthropology*, 149(3): 391–404.

- Nuorala, E., Götherström, A., Ahlström, T., Donoghue, H.D., Spigelman, M., Lidén, K. (2004): MTB complex DNA in a Scandinavian Neolithic passage grave. In: *Thesis and Papers in Scientific Archaeology 6.*, Paper I, Molecular Palaeopathology. Ancient DNA analysis of the bacterial diseases tuberculosis and leprosy. Archaeological Research Laboratory, Stockholm University, Stockholm.
- Ortner, D.J. (2003): *Identification of paleopathological conditions in human skeletal remains.* Academic Press, San Diego.
- Pálfi, Gy. (2002): Paleoepidemiological reconstruction of tuberculosis with particular attention to Europe. In: Bennike, P., Bodzsár, E., Susanne, C. (Eds) *Biennial Books of EAA*, 2: 193–210.
- Pálfi, Gy., Dutour, O., Deák, J., Hutás, I. (1999, Eds): *Tuberculosis: past and present.* TB Foundation, Szeged & Golden Book Publisher, Budapest.
- Pálfi, Gy., Bereczki, Zs., Ortner, D.J., Dutour, O. (2012): Juvenile cases of skeletal tuberculosis from the Terry Anatomical Collection (Smithsonian Institution, Washington, D.C., USA). *Acta Biologica Szegediensis*, 56(1): 1–12.
- Pósa, A., Maixner, F., Lovász, G., Molnár, E., Bereczki, Zs., Perrin, P., Zink, A.R., Pálfi, Gy. (2013): Revision of tuberculous lesions in the Bácsalmás-Óalmás series – preliminary morphological and biomolecular studies. *Anthropologischer Anzeiger*, 70(1): 83–100.
- Pósa, A., Maixner, F., Zink, A.R., Lovász, G., Molnár, E., Bereczki, Zs., Perrin, P., Dutour, O., Sola, C., Pálfi, Gy. (2012): Ancient human tooth samples used for TB paleomicrobial research. *Acta Biologica Szegediensis*, 56(2): 125–131.
- Roberts, C.A., Lucy, D., Manchester, K. (1994): Inflammatory lesions of ribs: an analysis of the Terry Collection. *American Journal of Physical Anthropology*, 95(2): 169–182.
- Rohland, N., Siedel, H., Hofreiter, M. (2009): A rapid column-based ancient DNA extraction method for increased sample throughput. *Molecular Ecology Resources*, doi:10.1111/j.1755-0998.2009.02824.x.
- Sahin, A., Pepeler, M.S., Ergene, E., Kucuksahin, O., Sahin, M. (2012): *Is hypertrophic osteoarthropathy associated with smoking?* 2:145.doi:10.4172/2165-7920.1000145.
- Salo, W.L., Aufderheide, A.C., Buikstra, J.E., Holcomb, T.A. (1994): Identification of Mycobacterium tuberculosis DNA in a pre-Columbian Peruvian mummy. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 91: 2091–2094.
- Santos, A.L., Roberts, C.A. (2001): A picture of tuberculosis in young Portuguese people in the early 20th century: a multidisciplinary study of the skeletal and historical evidence. *American Journal of Physical Anthropology*, 115(1): 38–49.
- Santos, A.L., Roberts, C.A. (2006): Anatomy of a serial killer: differential diagnosis of tuberculosis based on rib lesions of adult individuals from the Coimbra Identified Skeletal Collection, Portugal. *American Journal of Physical Anthropology*, 130(1): 38–49.
- Schour, I., Massler, M. (1941): The development of the human dentition. *The Journal of the American Dental Association*, 28: 1153–1160.
- Schultz, M. (1993): Initial stages of systemic bone disease. In: Grupe, G., Garland, A.N. (Eds) *Histology of ancient human bone: methods and diagnosis.* Springer – Verlag, New York, pp. 185–203.
- Schultz, M. (1999): The role of tuberculosis in infancy and childhood in prehistoric and historic populations. In: Pálfi, Gy., Dutour, O., Deák, J., Hutás, I. (Eds) *Tuberculosis: past and present.* TB Foundation, Szeged & Golden Book Publisher, Budapest, pp. 503–507.
- Schultz, M. (2001): Paleohistopathology of bone: a new approach to the study of ancient diseases. *Yearbook of Physical Anthropology*, 44: 106–147.
- Steinbock, R.T. (1976): *Paleopathological diagnosis and interpretation: bone disease in ancient human populations.* Charles C. Thomas Publisher, Springfield, Illinois.
- Stloukal, M., Hanakova, H. (1978): Die Länge der Längsknochen altslawischer Bevölkerungen unter besonderer Berücksichtigung von Wachstumsfragen. *HOMO – Journal of Comparative Human Biology*, 29(1): 53–69.

- Stuart-Macadam, P.L. (1989): Nutritional deficiency diseases: a survey of scurvy, rickets and iron deficiency anemia. In: Isçan, M.Y., Kennedy, K.A.R. (Eds) *Reconstruction of life from the skeleton*. Alan R. Liss Publisher, New York, pp. 201–222.
- Ubelaker, D.H. (1989): *Human skeletal remains: excavation, analysis, interpretation*. Taraxacum, Washington, 2nd edition.
- Visy, Zs., Nagy, M., B. Kiss, Zs. (Eds.) (2003): *Hungarian Archeology at the turn of the Millenium*. Ministry of National Cultural Heritage, Teleki László Foundation: Budapest.
- Vlček, E. (1974): Anwendung von Zwei Methoden der forensischen Medizin zur Altersbestimmung in der Paläoanthropologie. *Anthropologiai Közlemények*, 18: 199–209.
- World Health Organization (2011): *Global tuberculosis controll: surveillance, planning, financing*. WHO Report, Geneva.

Levelezési cím: Spekker Olga
Mailing address: Szegedi Tudományegyetem
 Embertani Tanszék
 Középfasor 52.
 H-6726 Szeged
 Hungary
 olga.spekker@gmail.com

A KÉSŐ NEOLITIKUS LENGYELI KULTÚRA NÉPESSÉGÉNEK BIOLÓGIAI REKONSTRUKCIÓJA

Köhler Kitti

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Embertani Tanszék, Budapest

Témavezető: Gyenis Gyula, CSc

Köhler K.: *Biological reconstruction of the Late Neolithic Lengyel Culture.* Between 2006 and 2009 salvage excavations preceding the construction of M6 Motorway, a settlement and related cemetery of nearly 2400 graves of the Late Neolithic - Early Copper Age Lengyel Culture have been excavated at the site of Alsónyék-Bátaszék, in south-eastern Transdanubia. The present study considers the northern, the so-called 010/B part of the cemetery, comprising 862 graves. According to current archaeological consensus in the formation of the Lengyel Culture the chronologically earlier Central European Linearbandkeramik Culture (LBK) played a crucial role, but cannot be excluded an infiltration or migration of new populations during this time period from the south, south-eastern. The present dissertation has been designed to investigate this fundamental question, based on the morphometric, taxonomic and craniometric comparative analyses of the human remains unearthed at the site. In addition, I completed a detailed demographic analysis and published the frequency data of pathological and dental alterations.

Keywords: Late Neolithic Transdanubia; Alsónyék site; Biological reconstruction; Detailed paleopathological observation.

Bevezetés

A Dunántúlon elterjedt késő neolitikus-kora rézkori lengyeli kultúra népességének embertani arculata jól ismert, annak köszönhetően, hogy temetkezései viszonylag nagy számban kerültek elő, melyek jelentős részét antropológiailag Zoffmann (1968, 1969–1970, 2004, 2012) dolgozta fel. A kultúra kialakulásában a jelenleg elfogadott régészeti álláspont szerint a megelőző közép-európai vonaldíszes kerámia kultúrájának népe játszott meghatározó szerepet, melyet a két művelődés elterjedési területének nagyfokú egybeesése is igazolni látszik. A kései neolitikum emléktárában azonban olyan déli, délkeleti hatások is kimutathatók, amelyek alapján újabb népcsoportok beáramlása (vagy beszívargása) sem zárható ki (Kalicz 2001). A népesség eredetével kapcsolatban az embertani irodalomban is többféle elképzelés ismert. Ezek között az alapvető különbség az autochton lakosság továbbélésének (Szathmáry 1980, 1981, Zoffmann 2004), illetve újabb népcsoportok déli, délkeleti irányból történő bevándorlásának eltérő mértékében van (Kövári és Szathmáry 2001, Kövári 2008). Munkám során az Alsónyék-Bátaszék lelőhelyen feltárt temetőrész embertani anyagának morfológiai, taxonómiai, valamint kraniometriai összehasonlító vizsgálatával elsősorban erre az alapvető kérdésre kerestem a választ. Emellett az egyes kóros elváltozásokat és a fogazati megbetegedéseket részletes gyakorisági adatokat közreadva elemeztem, elősegítve ezzel a későbbi összehasonlító vizsgálatok elvégzését (Pap 2012).

A vizsgálat anyaga

2006 és 2009 között az M6-os autópálya építését megelőző feltárások során a délkelet-dunántúli Alsónyék-Bátaszék lelőhelyen a lengyeli kultúra kiterjedt települése és közel 2400 temetkezése került elő. A lelőhely nagysága a feltárás, valamint a doktori iskolába történő jelentkezésem, illetve témaválasztásom kezdetén még nem volt ismert és az is csak jóval később derült ki, hogy a különböző nevű feltárási területek ugyanahhoz a késő neolitikus-kora rézkori telephez és a hozzá tartozó temetőhöz tartoznak (Zalai-Gaál és Osztás 2009, Gallina és mtsai 2010). Így viszont a teljes anyag feldolgozása antropológiai szempontból jelentősen meghaladta volna a doktori disszertáció adta időbeli és terjedelmi korlátokat. Ezért a feltárt temetkezések közül tanulmányomban az északi, ún. 010/B részen előkerült 862 sír embertani feldolgozásának eredményeit mutatom be. Az elemzett embertani széria mind mennyiségét tekintve, mind a korábbi, neolitikumból származó más tanulmányokban szereplő sorozatok/sorozattöredékek esetszámával összevetve egyértelműen kiemelkedő jelentőségű. A vizsgálati eredmények pedig, annak ellenére, hogy nem a teljes temető embertani anyagán alapulnak, jelentősen módosíthatják a lengyeli kultúra népességére vonatkozó eddigi ismereteket.

Felhasznált módszerek

A biológiai életkor becslésére infans és juvenis korcsoportúaknál a Schour és Massler (1941), a Stloukal és Hanáková (1978), a Ferembach és mtsai (1979), a Schinz és mtsai (1952), az Ubelaker (1989), valamint a Bernert és mtsai (2007) által kidolgozott módszereket használtam. Felnőtteknél Todd (1920), Nemeskéri és mtsai (1960), Miles (1963), Szilvássy (1978), Işcan és mtsai (1985), továbbá Meindl és Lovejoy (1985) útmutatásai alapján becsültem meg az életkort (Bodzsár és Zsákai 2004). A morfológiai nemet Éry és mtsai (1963) módszerét követve állapítottam meg. A halandósági adatok kiértékeléséhez Acsádi és Nemeskéri (1970) munkáját használtam. Az anatómiai variációkat Finnegan (1972), Hauser és De Stefano (1989), valamint Saunders (1978) munkája alapján vizsgáltam. A metrikus és a morfológiai elemzést Martin és Saller (1957), valamint Alekszejev és Debec (1964) útmutatásai szerint végeztem. A tesmagasságot Pearson-Rösing (Rösing 1988), Sjøvold (1990) és Bernert (2005) alapján becsültem. A taxonómiai elemzéshez Lipták (1962, 1965) munkáit használtam. A kraniometriai alapokon történő összehasonlítás során a népességeket a férfiak és a nők 10 koponyaméretének átlagával jellemeztem, melyeket Alekszejev és Debec (1964) átlagszórásaival standardizáltam. Az összehasonlítás során a vizsgált sorozatok közti közvetlen távolságértékeket vettem alapul az Euklidészi, a Csebisev, a Penrose távolság, valamint a Pearson korrelációs mátrix alkalmazásával (Penrose 1954, Rahmann 1962). A szignifikáns hasonlóság határát minden távolságszámító módszer esetében 0,1, 0,5 és 1%-os százalékos szignifikancia szintnél elemeztem. A megfigyelt kóros elváltozásokat a Steinbock-féle (1976) rendszerezés szerint vizsgáltam. A szájpatológiai elemzés során lejegyeztem a premortem fogvesztéseket, a szuvas fogak, a cysta-k/abseccus-ok és a hypoplasia-s elváltozások számát.

Célkitűzések

Az értekezésben az alábbi kérdésekre kerestem a választ.

– Milyen volt az alsónyéki népesség demográfiai képe? Hasonlíttanak-e a vizsgált széria demográfiai mutatói a lengyeli kultúra körébe tartozó egyéb népeiségeknél megfigyeltékhez?

– Számos lelőhelyen a temetkezések a lengyeli kultúra településeinek nem használt részén, a házak között elhelyezkedve kisebb-nagyobb csoportokat képeztek, amely alapján feltételezi a kutatás, hogy az oda eltemetettek valamilyen (valószínűleg rokoni/vérségi alapú) szűkebb társadalmi csoportot alkottak. Igazolható-e ezeknek a csoportoknak családi alapon történő rendeződési elve a demográfiai jellemzők és a csontokon megfigyelhető öröklődő anatómiai variációk segítségével?

– Milyen lehetett a lengyeli kultúra népességének embertani arculata? Mennyiben változtatja meg, illetve megváltoztatja-e egyáltalán eddigi ismereteinket e nagy sírszámú temető(rész) embertani feldolgozása?

– Kimutatható-e embertani kapcsolat a lengyeli kultúra és a területén élt, korábbi népeiségek között? Bizonyítható-e a feltételezett kontinuitás a neolitikum korábbi szakaszaiban itt élt népeiségekkel, vagy a Dunántúl kései neolitikumában új embertani komponens megjelenésével számolhatunk?

– Milyen hasonlóságok vagy különbségek mutathatók ki a Kárpát-medence nyugati és keleti területein egy időben élt népeiségek embertani arculatában?

– Milyen lehetett az alsónyéki népesség általános egészségi állapota? Milyen megbetegedések fordultak elő a leggyakrabban, és azokból milyen életmódra tudunk következtetni?

– Milyen volt az ide temetkező népesség szájpatológiai státusza? Milyen következtetések vonhatók le ennek alapján a korabeli táplálkozási szokásokra és életkörülményekre nézve?

– Az Alsónyéken megfigyelt, nagyméretű, oszlopszerkezetű sírokba, gazdag melléklettel eltemetett egyének főbb embertani jegyeik tekintetében elkülönülnek-e a szokványos módon elhantolt többi egyéntől? Kimutatható-e körükben bármiféle eltérő antropológiai vonás, életmódbeli különbség, mely eltérő eredetüket, esetleg társadalmon belüli kiemelt helyzetüket igazolhatja?

Következtetések

A célkitűzésekben megfogalmazott kérdések alapján az alsónyéki széria embertani feldolgozásának eredményei az alábbiak szerint összegezhetők.

A demográfiai analízis rávilágít arra, hogy az alsónyéki népesség más, a korszakban élt népeiségekhez képest kedvezőtlen halandósági mutatókkal rendelkezik. Az előzetesen várt értékekhez képest alacsony a 0–1 évesek részaránya (1,0%), amely következtében a születéskor várható átlagos élettartam (e_x^0) korrekció nélküli értéke igen magas (32,61 év). Alacsony az infans I. és II. korúak előfordulása is (9,1% és 8,0%). Felnőttek körében a megszokottól eltérően nagyjából egyforma arányt képviselnek az adultus és matusus korúak (36,7%-ot és 36,8%-ot), és elenyésző a senilis korcsoportúak részesedése (0,2%).

A csecsemő/újszülött halottak alacsony előfordulása szinte minden, a lengyeli (és egyéb őskori) kultúrához tartozó temetőben megfigyelhető, az alsónyéki adatok ehhez a tendenciához illeszkednek. Az infans I. és II. korúak részaránya a többi lengyeli lelőhelyen azonban nem alacsony, hanem nagyjából az előzetesen várható értékeket

mutatja. A gyermektemetkezések Alsónyéken is megfigyelhető alacsony előfordulása általános jelenség az őskori szériák esetében, melyet a kutatás elsősorban apróbb csontjak könnyebb pusztulásával, vagy sekélyebben megásott sírjaik erózió, földmunkák, stb. általi pusztulásával magyaráz.

Felnőttek esetében a történeti népességek körében általánosan megfigyelhető, előzetesen várt magasabb adultus és alacsonyabb maturus korú elhalálozásokkal szemben a lengyeli szériák többségében magasabb maturus kori mortalitási arány figyelhető meg. A jelenség oka egyelőre még tisztázatlan.

A férfiak és a nők aránya egyetlen lengyeli temető esetében sem kiegyenlített, szinte mindegyikre nőtöbbslet jellemző. Magasabb előfordulási arányukra magyarázatként a nem meghatározási módszer hibája, kultikus szokás, többnejűség, a férfiak lakóhelytől távol bekövetkezett halála, stb. szolgálhat.

A temetőrészen régészetiileg körvonalazott sírcsoportok demográfiai mutatóik alapján nem felelnek meg egy-egy tényleges, vérségi alapon szerveződő családi egységnek. Kevés ugyanis azoknak csoportoknak a száma, melyekben a gyermekek előfordulási arányát, a nemeket és az életkori megoszlást, vagy a sírok elhelyezkedését figyelembe véve rokoni alapon rendeződő temetési rend lenne kimutatható.

A csoportok családokkal való azonosítását az öröklődő anatómiai variációk vizsgálatával is kiegészítettem. Bizonyos esetekben e jellegeknek az egymás mellé temetett egyének koponyáján való manifesztálódása alapján elképzelhető a vérségi/rokoni kapcsolatok szerinti temetési rend, a demográfiai aránytalanságok miatt azonban ez számos csoport esetében nem igazolható teljes bizonyossággal. Az így nyert megállapításokat a későbbiekben a temetkezések relatív és abszolút kronológiai időrendjének a meghatározásával, valamint molekuláris biológiai vizsgálatokkal lehet majd megerősíteni vagy cáfolni.

Az alsónyéki népesség morfológiai vizsgálata a sorozat nagyfokú heterogenitását, azon belül a dolicho-, hyperdolichokran agykoponyájú és leptoprosop arcú egyének dominanciáját mutatja. Az egyes méret- és indexadatok mozaikszerű keveredése az egyének konkrét variánsokba történő besorolását megnehezítette.

A vizsgált széria taxonómiai analízisének eredményeit összehasonlítva az eddig feldolgozott lengyeli embertani szériákkal megállapítható, hogy a korábban feltételezett (Nemeskéri 1961, Szathmáry 1981, Zoffmann 1968, 1969–1970, 2001) atlantomediterrán és nordoid típusok kultúrán belüli túlsúlya az alsónyéki sorozattöredék feldolgozása nyomán már nem tartható, mivel a vizsgálati anyagban a gracilis mediterrán variáns dominanciája mutatható ki. Mindez alapvetően megváltoztatja eddigi ismereteinket a lengyeli kultúra népességének embertani összetevőit illetően.

A népesség eredetének kérdését a koponyaméreték átlagán alapuló biológiai távolságszámító módszerek alapján (Penrose, Euklidészi és Csebisev távolság, Pearson korrelációs mátrix) igyekeztem megválaszolni. A vizsgálatba bevont 38 férfi és 26 nő Kárpát-medencei, észak-, kelet-, közép-, dél- és délkelet-európai, valamint közel-keleti neolitik és rézkori koponyasorozat közül az alsónyéki populáció csak igen kevésel mutatott szignifikáns hasonlóságot. Az alsónyéki nők egy szigorúan megvont (0,1%-os és 0,5%-os) szignifikancia szinten belül, valamennyi alkalmazott távolságszámító módszer szerint a lengyeli kultúra mórági sorozatával, a közép-európai vonaldíszes kerámia művelődésének bruchstedti temetőjével, valamint összevont csehországi sorozatával mutattak szignifikáns kapcsolatot. A férfiaknak a Penrose és az Euklidészi módszert használva még az igen tág, 1%-os szignifikancia szinten belül sem volt kapcsolata egyetlen szériával sem, míg a Csebisev távolságszámítás és a Pearson korrelációs

módszer ezen a szinten már olyan nagy hasonlósági kört eredményezett, melyek a régészeti és embertani szakirodalom adatai alapján értelmezhetetlenek. Összességében az alsónyéki széria kraniometriai összehasonlító vizsgálata megerősítette a korábban Zoffmann által elvégzett Penrose-féle distancia-analízis eredményeit (Zoffmann 1992, 2004), mely szerint a késő neolitikus-kora rézkori lengyeli kultúra népének biológiai eredete döntően helyi, autochton (közép-európai vonaldíszes) népekre vezethető vissza.

Fontos kérdés, hogy milyen azonosságok, illetve különbségek mutathatók ki a Kárpát-medence nyugati és keleti térfelén egy időben élt népek embertani arculatában. Míg Szathmáry (1981) a tiszai kultúra népességét részben délről eredeztette, addig ezt Zoffmann (1992, 2004) kizárta. Véleménye szerint a lengyeli és a tiszai kultúra genetikailag igen közeli kapcsolatban állhatott egymással, ami a kései neolitikum során a Kárpát-medencén belül kisebb-nagyobb népmozgásokra utalhat (Zoffmann 1992). A kraniometriai alapú összehasonlító vizsgálatok szerint az alsónyéki női széria 0,5%-os szignifikancia szinten a Penrose és az Euklidészi távolság alapján nem mutat szignifikáns hasonlóságot a tiszai kultúra népességével, míg a Csebisev távolság és a Pearson korrelációs mátrix alapján ugyanezen a szinten belül már kimutatható a kapcsolat. Az alsónyéki férfi sorozat egyetlen távolságszámító módszer alapján sem kötődik a tiszai kultúra népességéhez. Fenti eredmények ellenére azonban – csak egy szigorúan megvont szignifikancia szinten túl (!) – még mindig a tiszai kultúra mutatja a legközelebbi kapcsolatot az alsónyéki sorozattal.

A széria részletes, gyakorisági adatokat közlő paleopatológiai feldolgozásának eredményei szerint a traumás elváltozások, a nem specifikus gyulladások, továbbá a degeneratív ízületi elváltozások száma nem túlságosan magas. Ezzel szemben a haematológiai rendellenességek közül a *cribra orbitalia* a gyermekek körében igen nagy előfordulási aránnyal mutatható ki, mely vélhetően a vashiányos táplálkozással hozható összefüggésbe. A felnőttek körében megfigyelt leggyakoribb elváltozásnak a postcranialis vázon, elsősorban a sarokcsonton és a térdkalácson jelentkező enthesopathia-k bizonyultak, melyek kialakulása a sok helyváltoztató mozgással járó, mobilabb életmóddal hozható összefüggésbe.

A feldolgozás során néhány ritkább vagy kiemelkedő jelentőségű, illetve diagnosztikai problémákat felvető elváltozás is előfordult. Ezek közé tartoztak a jóindulatú csontdaganatok, az ún. patológiás szülés esetei, továbbá a gerinc elülső hosszanti szalagjának elcsontosodásával járó DISH-gyanús esetek. Paleopatológiai szempontból talán a legfontosabb leletet az egyik oszlopszerkezetes sírba eltemetett egyén maradványai képezik, akinek a gerincoszlopán a tuberkulózis klasszikus csonttani tünetei voltak megfigyelhetők. Jelentősége abban rejlik, hogy a Kárpát-medencéből a tiszai kultúra Hódmezővásárhely-Gorzsa lelőhelyéről származó, a betegség kezdeti stádiumát mutató leletek mellett ez a második legkorábbi esetleírás (Masson 2011).

A szájpátológiai vizsgálatok eredményei alapján megállapítható, hogy az alsónyéki népesség átlagos fogstátusszal rendelkezett. A fogszuvasodások, valamint annak következményei, a cysta-k és az abscessus-ok alacsony előfordulási aránya a szájhigiénia megfelelő mértékét mutatja. A fogak fejlődése idején kialakuló fogzománc hypoplasia gyakori megjelenése ugyanakkor azt jelzi, hogy gyermekkorban a táplálkozás nem volt mindig kielégítő, időnként nélkülözniük is kellett.

A feldolgozás során 68 oszlopszerkezetes sírpítménybe temetett egyén vizsgálatára nyílt lehetőségem, akiknek demográfiai, metrikus és morfológiai jellemzői egyezést mutattak a temető össznépségének hasonló adataival. A különböző kóros elváltozások,

fogazati megbetegedések is éppolyan gyakoriak voltak körükben, mint a „szokványos” sírokba temetett egyéneknél. Ezek alapján a régészetileg megnyilvánuló társadalmi különbségek az ilyen sírokba temetett egyének antropológiai jellemzői, illetve az életmódra utaló kóros elváltozásai alapján nem igazolhatóak.

A fentiekben megfogalmazott eredmények és következtetések érvényessége, az esetlegesen megválaszolatlanul hagyott kérdések tisztázása a lelőhely teljes embertani anyagának a feldolgozása után lesz lehetséges. A lengyeli kultúra népességével kapcsolatos antropológiai kutatásokban további előrelépést a régió korai és középső neolitikus kultúráinak, illetve a Nyugat-Dunántúlon élt korabeli népességeknek az alaposabb megismerése, további temetkezések feltárása és azok embertani anyagának elemzése eredményezhet.

Köszönetnyilvánítás: Köszönettel tartozom mindazoknak, akik munkájukkal, tanácsukkal és kitartó türelmükkel hozzájárultak a disszertáció elkészítéséhez. Külön köszönet illeti Dr. K. Zoffmann Zsuzsannát, Dr. Pap Ildikót, Dr. Marcsik Antóniát és Dr. Józsa Lászlót, akik nem csupán az értekezés elkészítése során, hanem évek óta tartó szakmai és emberi segítségükkel, tapasztalatukkal és támogatásukkal irányították munkámat. Hálával tartozom Dr. Hajdu Tamásnak, akihez bármilyen probléma, kérdés felmerülése esetén bizalommal fordulhattam. Köszönöm neki azt is, hogy az adatok statisztikai kiértékelésében igen sokrétű segítséget nyújtott. Köszönöm Dr. Gyenis Gyula témavezetőmnek, hogy értékes tanácsaival, építő kritikái észrevételeivel jelentős mértéken hozzájárult az értekezés végső formába öntéséhez. Köszönöm Dr. Molnár Erikának és Dr. Pálfi Györgynek, hogy együtt dolgozhattunk a TBC-s lelet feldolgozása során. Köszönöm Dr. Mende Balázs Gusztávnak és Kirinó Katalinnak a feldolgozás gördülékeny menetéhez nyújtott igen sokrétű segítségét. Külön hálával tartozom Osztás Anett, Dr. Zalai-Gaál István és Somogyi Krisztina régészeknek, akikhez bármiféle, a lelőhellyel kapcsolatos régészeti problémával fordultam, útmutatásaikkal mindig is segítettek eligazodni annak értelmezésében. Köszönettel tartozom Fazekas Fanninak a csontanyag fotózásában és a táblák szerkesztésében, továbbá Réti Zsoltnak a táblák és a térképek elkészítésében nyújtott segítségéért. Külön köszönöm az MTA BTK Régészeti Intézete régi és új vezetésének a támogatását és a türelmét, valamint az Intézet biztosította kereteket. Hálával tartozom Makra Szabolcsnak a régészeti és embertani szakirodalom felkutatásában nyújtott segítségéért és köszönöm Polányi Tamásnak a téziszfüzetek angol nyelvű változatának elkészítését.

Felhasznált irodalom

- Acsádi, Gy., Nemeskéri, J. (1970): *History of human life span and mortality*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Alekszejev, V.P., Debec, G.F. (1964): *Kraniometrija*. Izd. Nauka, Moszkva.
- Bernert, Zs. (2005): Kárpát-medencei történeti népességek végtagarányai és testmagassága. In: Korsós, Z. (Szerk.): *IV. Kárpát-medencei Biológiai Szimpózium, Előadások összefoglalói*. Budapest. 35–43.
- Bernert, Zs., Évinger, S., Hajdu, T. (2007): New data on the biological age estimation of children using bone measurements based on historical populations from the Carpathian Basin. *Annals hist.-nat. Mus. Natn. Hung.*, 99: 199–206.
- Bodzsár, É., Zsákai, A. (2004): *Humánbiológia. Gyakorlati kézikönyv*. Eötvös Kiadó, Budapest.
- Éry, K., Kralovánszky, A., Nemeskéri, J. (1963): Történeti népességek rekonstrukciójának reprezentációja. *Anthrop. Közl.*, 7: 41–90.
- Ferembach, D., Schwidetzky, I., Stloukal, M. (1979): Empfehlungen für die Alters- und Geschlechtsdiagnose am Skelett. *Homo*, 30: 1–32.
- Finnegan, M. (1972): *Population definition on the northwest coast by analysis of discrete character variation*. Ph.D. Diss., University of Colorado, Boulder.

- Gallina, Zs., Hornok, P., Paluch, T., Somogyi, K. (2010): Előzetes jelentés az M6 AP TO 10/B és 11. számú lelőhelyrészen végzett megelőző feltárásról. Alsónyék-Bátaszék (Tolna megye) 2006–2009. *A Wosinsky Mór Múzeum Évkönyve*, 32: 7–100.
- Hauser, G., De Stefano, G.F. (1989): *Epigenetic variants of the human skull*. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Işcan, M.Y., Loth, S., Wright, R. (1985): Age estimation from the rib by phase analysis: White Females. *Journal of Forensic Sciences* 30: 853–863.
- Kalicz, N. (2001): Der Neuere Forschungsstand über die Lengyel Kultur. In: Regeny, J. (Ed) *Sites and stones. Lengyel culture in Western Hungary and beyond. A review of the current research*. Lengyel'99 and IGCP-442 Conference, Veszprém. 7–13.
- Kövári, I. (2008): *Az Alföld őskori népességeinek megítélése kraniometriai elemzésük révén*. PhD disszertáció. Debreceni Egyetem, Debrecen.
- Kövári, I., Szathmáry, L. (2001): Népességek továbbélése az őskorban. In: Isépy, I., Korsós Z., Pap, I. (szerk.): *II. Kárpát-medencei Biológiai Szimpózium. Előadások összefoglalói*. Magyar Biológiai Társaság, Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest. 299–302.
- Lipták, P. (1962): Homo sapiens – species collectiva. *Anthrop. Közl.*, 6: 17–7.
- Lipták, P. (1965): On the taxonomic method in palaeoanthropology (historical anthropology). *Acta Biol. Szeged.*, 11: 169–183.
- Martin, R., Saller, K. (1957): *Lehrbuch der Anthropologie. I–II*. Fischer Verlag, Stuttgart.
- Masson, M. (2011): Tuberculosis at the Late Neolithic site of Hódmezővásárhely-Gorzsa, Hungary. *13th Annual Conference of the British Association for Biological Anthropology and Osteoarchaeology*. Programme and Abstracts. 27–28.
- Meindl, R.S., Lovejoy, C.O. (1985): Ectocranial suture closure: A revised method for the determination of skeletal age at death based on the lateral-anterior sutures. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 67: 51–63.
- Miles, A.E.W. (1963): The dentition in the assesment of individual age in skeletal material. *Human Biology*, 5: 191–209.
- Nemeskéri, J. (1961): *Die wichtigsten anthropologischen Fragen der Urgeschichte in Ungarn*. *Anthrop. Közl.*, 5: 39–47.
- Nemeskéri, J., Harsányi, L., Acsádi, Gy. (1960): Methoden zur Diagnose des Lebensalters von Skelettfunden. *Anthropologischer Anzeiger*, 24: 70–95.
- Pap, I. (2012): Antropológia és régészet. Egy változó viszony? In: Kreiter, A., Pető, Á., Tugya, B. (szerk.): *Környezet-Ember-Kultúra. A természettudományok és a régészet párbeszéde*. MNM-NÖK 2010. október 6–8-án megrendezett konferenciájának tanulmánykötete, Budapest: 233–240.
- Penrose, L.S. (1954): Distance, size and shape. *Annals of Eugenics*, 18: 337–343.
- Rahmann, N.A. (1962): On the sampling distribution of the studentized Penrose measure of distance. *Annals of Human Genetics*, 26(2): 97–106.
- Rösing, F.W. (1988): Körperhöhenrekonstruktion aus Skelettmassen. In: Knussmann, R. (Hrsg) *Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen*. Band I, Stuttgart-New York. 586–600.
- Saunders, S.R. (1978): *The development and distribution of discontinuous morphological variation of the human infracranial skeleton*. National Museum of Man Mercury Series 81. National Museums of Canada, Ottawa.
- Schinz, H., Baensch, W., Friedl, E., Uehlinger, E. (1952): Ossifikationstabelle. In: *Lehrbuch der Röntgen-Diagnostik*. (5. Aufl.) Thieme, G., Stuttgart.
- Schour, J., Massler, M. (1941): The development of the human dentition. *The Journal of American Dental Association*, 28: 1153–1160.
- Sjøvold, T. (1990): Estimation of stature from long bones utilizing the line of organic correlation. *Human Evolution*, 5: 431–447.
- Steinbock, R.T. (1976): *Paleopathological diagnosis and interpretation*. Charles C Thomas Publisher. Springfield, Illnos.

- Stloukal, M., Hanáková, H. (1978): Die Länge der Längsknochen altslawischer Bevölkerungen unter besonderer Berücksichtigung von Wachstumsfragen. *Homo*, 29: 53–69.
- Szathmáry, L. (1980): Autochtons and immigrated components in the Carpathian Basin Copper Age. *The Journal of Indo-European Studies*, 8: 231–244.
- Szathmáry, L. (1981): The skeletal history of the Neolithic in the Carpathian Basin. *A Debreceni Déri Múzeum Évkönyve*: 51–66.
- Szilvássy, J. (1978): Eine Methode zur Altersbestimmung mit Hilfe der sternalen Gelenksflächen der Schlüsselbeine. *Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien*, 108: 166–168.
- Todd, T.W. (1920): Age changes in the pubis bone: I. The male white pubis. *Am. J. Phys. Antrop.*, 3: 285–334.
- Ubelaker, D.H. (1989): *Human skeletal remains. Excavation, analysis, interpretation*. Taraxacum, Washington.
- Zalai-Gaál, I., Osztás, A. (2009): A Lengyeli kultúra települése és temetője Alsónyék-Kanizsádülöben. In: Bende, L., Lőrinczy, G. (szerk.): *Medinától Etéig*. Szentcs. 245–254.
- Zoffmann, Zs.K. (1968): An anthropological study of the Neolithic cemetery at Villánykövesd (Lengyel Culture). *A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve*, 13: 25–37.
- Zoffmann, Zs.K. (1969–70): Anthropological analysis of the cemetery at Zengővárkony and the Neolithic Lengyel Culture in SW Hungary. *A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve*, 14–15: 53–72.
- Zoffmann, Zs.K. (1992): *Kelet Kárpát-medence neolitikus és rézkori népességeinek embertani vázlata*. Kandidátusi disszertáció. Budapest.
- Zoffmann, Zs.K. (2001): Anthropological structure of the Prehistoric populations living in the Carpathian Basin in the Neolithic, Copper, Bronze and Iron age. *Acta Archaeologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 52: 49–62.
- Zoffmann, Zs.K. (2004): A Lengyeli kultúra Mórág B.I. temetkezési csoportjának embertani ismertetése (Anthropologische Funde des neolithischen Gräberfeldes Mórág B.I aus der Lengyel-Kultur). *A Wosinszky Mór Megyei Múzeum Évkönyve*, 26: 137–179.
- Zoffmann, Zs.K. (2012): Anthropological investigation of the cemetery dated to the Lengyel culture unearthed at Aszód-Papiföldek. In: Kalicz, N., Siklósi, Zs., Kovács, K. (Eds): *Aszód-Papi földek késő neolitikus lelőhely: kapcsolat kelet és nyugat között*. Budapest. Kézirat.

A doktori értekezés témájában a szerző megjelent tanulmányai

A Biológia Doktori Iskola által elfogadott folyóiratokban megjelent közlemények

- Hajdu, T., Fóthi, E., Bernert, Zs., Molnár, E., Lovász, G., Kövári, I., Köhler, K., Marcsik, A. (2009): Appearance of hyperostosis frontalis interna in some osteoarchaeological series from Hungary. *Homo – Journal of Comparative Human Biology*, 60: 185–205.
- Köhler, K., Pálfi, Gy., Molnár, E., Zalai-Gaál, I., Osztás, A., Bánffy, E., Kirinó, K., Kiss, K., Mende, B.G. (2012): A Late Neolithic case of Pott's disease from Hungary. *International Journal of Osteoarchaeology*, DOI: 10.1002/oa.2254.

A Biológia Doktori Iskola által nem elfogadott folyóiratokban és tanulmánykötetekben megjelent/leadott közlemények

- Köhler, K. (2003): A Lengyeli kultúra embertani leletei Karancsság lelőhelyről. *Ősrégészeti Levelek*, 5: 33–37.
- Köhler, K. (2004): Anthropological finds of the Lengyel culture from Csabdi-Télizöldes. *Alba Regia*, 33: 7–24.
- Köhler, K. (2006): A Lengyeli és a Balaton-Lásinja kultúra embertani leletei Veszprémből. *Veszprém Megyei Múzeumi Közlemények*, 24: 37–48.
- Köhler, K. (2013): Ergebnisse der anthropologischen Untersuchungen zweier spätneolithischer Bestattungen in Alsónyék. *Prehistoric Studies*, Budapest. In print.

- Zalai-Gaál, I., Gál, E., Köhler, K., Osztás, A. (2009): Eberhauerschmuck und Schweinekiefer-Beigaben in den Neolithischen und kupferzeitlichen Bestattungssitten des Karpatenbeckens. *Acta Archaeologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 60: 303–355.
- Zalai-Gaál, I., Köhler, K., Osztás, A. (2010): Zur Typologie und Stellung von Kulttischchen der Lengyel-Kultur im mittel- und südosteuropäischen Neolithikum. *Acta Archaeologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 61: 307–385.
- Zalai-Gaál, I., Gál, E., Köhler, K., Osztás, A. (2011): Das Steingerätedepot aus dem Häuptlingsgrab 3060 der Lengyel-Kultur von Alsónyék, Südtransdanubien. In: Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte Mitteleuropas 63, *Varia Neolithica*, 7: 65–83.
- Zalai-Gaál, I., Gál, E., Köhler, K., Osztás, A. (2011): „Ins Jenseits begleitend“: Hundemitbestattungen der Lengyel-Kultur von Alsónyék-Bátaszék. *Acta Archaeologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 62: 29–74.
- Zalai-Gaál, I., Osztás, A., Köhler, K. (2012): Totenbrett oder Totenhütte? Zur Struktur der lengyelzeitlichen Gräber mit Pfostenstellung Südtransdanubiens. *Acta Archaeologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 63: 69–116.
- Zalai-Gaál, I., Gál, E., Köhler, K., Osztás, A., Szilágyi, K. (2012): Präliminarien zur Sozialarchäologie des lengyelzeitlichen Gräberfeldes von Alsónyék-Bátaszék, Südtransdanubien. *Praehistorische Zeitschrift*, 87(1): 58–82.
- Zalai-Gaál, I., Osztás, A., Köhler, K. (2012): Ein Neuer Gefässtyp der Spätlengyel-Kultur von Alsónyék-Bátaszék, Südtransdanubien. In: Vassil, N. (ed.): *Internationales Humboldt-Kolleg: "Der Schwarzmeerraum vom Neolithikum bis in die Früheisenzeit (6000 – 600 v.Chr.): Kulturelle Interferenzen in der Zirkumpontischen Zone und Kontakte mit ihren Nachbargebieten"*. (Varna, Bulgarien, 16. – 20. Mai 2012). In print.

Konferencia kiadványokban megjelent közlemény

- Köhler, K., Zalai-Gaál, I., Osztás, A., Bánffy, E., Kirinó, K., K. Kiss, K., Pálfi, Gy., Mende, B. G. (2012): Skeletal tuberculosis in a Late Neolithic serie from Hungary. *75th Anniversary of Albert Szent-Györgyi's Nobel Prize Award. Szeged, 22–25 March, 2012. ICEPT 2 – Tuberculosis Evolution Meeting, Final Programme*, 317.

Levelezési cím: Köhler Kitti
Mailing address: MTA BTK RI
 Üri utca 49.
 H-1014 Budapest
 Hungary
 kohler.kitti@btk.mta.hu

AZ AVAROK TREPANÁCIÓS SZOKÁSAI A DÉL-ALFÖLD BIOARCHEOLÓGIAI LELETANYAGÁNAK TÜKRÉBEN

Bereczki Zsolt

Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar, Embertani Tanszék, Szeged
Témavezető: Pálfi György, CSc

Bereczki Zs.: *The trephining traditions of the Avars as reflected in the bioarchaeological material of the Southern Great Plain.* The archaeological material of the Carpathian Basin is extremely rich in trephinations that could even gain international attention. The subjects of my thesis' investigations came from the Avar Age (6–9th c. AD) bioarchaeological material of the Southern Great Plain, where all three types of trephinations (surgical, symbolic and post mortem) known in Hungary occurred in this period. My investigations formed a part of a larger work intended to put up a database including all cranial modification cases found in the Southern Great Plain, that I have been working on since 2005. As for the aims and scope, this project is yet unparalleled in Hungary.

The aim of my thesis was to introduce and analyze the Avar Age trephination cases of the Southern Great Plain found in the scientific literature or in the bioarchaeological collection curated at the Department of Biological Anthropology, University of Szeged (Anthropological Biobank of the University of Szeged, see Hungarian Network of Strategic Research Infrastructures (SKI): <https://regisztrar.nekifut.hu/ki/687>).

The investigated material of my thesis work came from formerly published cases from the Southern Great Plain and new finds from the human osteological material of the following excavations: Szeged-Kiskundorozsma-Ketőshatár I. 26/4 (M5 Nr. 63=M43–5.), Bélmegyer-Csömöki-domb (MRT 10. 342–348. 3/37. lh.), Csárdaszállás 21. site (Hanzély-tanya, MRT 10. 385. 4/21. lh.) and Szegvár-Oromdűlő (KJM Szentes 84.1.1–42.). All series are housed, curated and investigated at the Department of Biological Anthropology, University of Szeged.

Up to now, 9 surgically, 12 symbolically and 2 post mortem trephined skulls have been found among the Avar Age remains of the Southern Great Plain. 4 surgical and 3 symbolic cases of this material have been published as a result of our research activity since 2005, performed in the collection curated at the Department of Biological Anthropology, University of Szeged. These newly published cases considerably increase the number of Avar Age trephinations known in the Carpathian Basin.

The 3 cases of infantile surgical trephinations require special attention, as subadult cases have never been described before from Avar Age series. The Avar Age surgical trephinations of the Southern Great Plain however fit our previous knowledge of the phenomenon, since the affected individuals are mostly adult males and the majority of the lesions had a traumatic context.

Among symbolic trephinations, the occurrence of almond shaped lesions must get special attention, because such lesions formerly have only been described among the remains of the subsequent Conquest Age and Early Árpadian Age in the Carpathian Basin. The Avar Age tradition of the Southern Great Plain resembles that of the Conquest Age in almost every aspect: all affected individuals are adults, the majority is male, the size, the shape, the localization of the lesions follows trends observed in the Conquest Age material. The similarities of the Late Avar and the Conquest Age finds, and the possible sexual symbolism of the almond shaped lesions requires further studies in this field.

The interpretation of the 2 Avar Age post mortem trephinations also requires further investigations and parallels too.

Trephining traditions of the Avar Age in the Southern Great Plain are well in accordance with our formerly developed picture of the certain trephination phenomena. This is especially true when the Avar Age finds are compared to Conquest Age trephinations. Based on the trephination cases of the Southern Great Plain I think there must have been strong, close cultural connection between the Late Avar and the Conquest Age Hungarian populations. These traditions derive from a pool of knowledge that connects not only the modification practices of these two periods, but also includes the trephining traditions of the Proto-Bulgars.

Keywords: Trephination; Cranial surgery; Avars; Bioarchaeology; Paleopathology.

Bevezetés

Trepanációnak vagy koponyalékelésnek azokat a beavatkozásokat nevezzük, melyek során szándékos sebészeti eljárással csontanyagot távolítanak el a koponyából (Aufderheide és Rodríguez-Martín 1998, Arnott és mtsai 2003, Ortner 2003). Különböző formáit már a felső paleolitikumban is alkalmazták. A trepanációk irodalma igen bőséges. A sebészeti beavatkozások legkorábbi nyomát trepanációk formájában találjuk meg a bioarcheológiai leletanyagban. Szinte az összes földrészén és valamennyi történeti időszakban előfordulnak esetek, melyeket kisebb földrajzi vagy kronológiai egységekben számos alkalommal tárgyaltak már külföldi és hazai szerzők egyaránt.

A magyar szakirodalom három trepanációs formát különböztet meg (Nemeskéri és mtsai 1960). Sebészeti trepanációknál a csont mindhárom rétegét átvágják az élő egyén koponyáján. Jelképes trepanációknál rituális okokból a csont külső kérgi állományát távolítják el, esetleg a *diploe* egy részével együtt. A kultikus trepanációk *post mortem* beavatkozások, ekkor a halott koponyáját nyitják meg rituális célból.

A Kárpát-medencében a trepanációk valamennyi típusára találunk példákat. Kutatásuk a 19. század eleje óta folyik hazánkban, kissé meg is előzve a nyugat-európai kutatások kezdetét (Jankovich 1835, Érdy 1858). Az ország a koponyalékelések tekintetében rendkívül gazdag, világviszonylatban is jelentős leletanyaggal rendelkezik. A nyugat-európai trendektől eltérően a Kárpát-medencében a trepanációs jelenségek újkőkori előfordulása nem jelentős (Bartucz 1966, Józsa és Fóthi 2007). Az esetek száma a bronzkorban növekedett meg, amely talán azzal magyarázható, hogy Kárpát-medencében élő populációk neolitikumtól egyre növekvő mobilitása (Giblin és mtsai 2013) a bronzkorra új ismeretek és szokások gyors megjelenését is lehetővé tette. A későbbi történeti korokban már rendszeresen felbukkannak trepanált esetek, de különösen sok lelet származik a honfoglalás korából (Anda 1951, Nemeskéri és mtsai 1960, 1965, Bartucz 1966, Grynäus 1996, Bernert és mtsai 2006, Józsa és Fóthi 2007).

A nemzetközi tudományos közvélemény keveset tud a hazai trepanációkutatás eredményeiről, mivel azok szinte soha nem jelennek meg nemzetközi fórumokon és nem publikálják őket világnyelveken. Fontos szakmai feladatnak tartom a magyar nyelvű ismeretterjesztést is, amelyben nem csak a hazai közgyűjteményeknek, hanem az egyetemi és akadémiai kutatócsoportoknak is fontos lenne részt vállalniuk.

A dolgozatom tárgyát képező vizsgálatokat a Dél-Alföld avar kori (Kr. u. 6–9. sz.) bioarcheológiai leletanyagán folytattam, mivel a Kárpát-medencének ez az egyik olyan különleges időszaka, melynek leletein valamennyi modifikációs jelenség, így a trepanációk összes hazánkban ismert formája is megfigyelhető. Az avarok rendkívül fontos szerepet játszottak a Kárpát-medence történetében, és valószínűleg a magyarság kulturális és biológiai arculatának alakításában is.

Az avar kori bioarcheológiai leletanyagon végzett vizsgálataim kapcsolódnak egy, a Dél-Alföld valamennyi modifikációs esetét tartalmazó adatbázis felállításához, mellyel 2005 óta foglalkozom. Hasonló szemléletű, egy kisebb földrajzi terület valamennyi leletét átfogóan feldolgozó munka eddig nem született. A modifikációs adatbázis felépítésének előzetes eredményeit munkatársaimmal már több tanulmányban publikáltuk (Bereczki és Marcsik 2005, 2006, Bereczki és mtsai 2007, 2010, 2013, Bereczki és Mihácz-Pálfi 2013).

Célkitűzések

Dolgozatom célja volt, hogy bemutassam és elemezzem mindazokat a dél-alföldi avar kori trepanációs leleteket, melyek a SZTE TTIK Embertani Tanszékének gondozásában lévő bioarcheológiai gyűjteményben megtalálhatók (SZTE Antropológiai Biobank, lásd: magyarországi Stratégiai Kutatási Infrastruktúrák (SKI) hálózata: <https://regisztrar.nekifut.hu/ki/687>), vagy korábbi irodalmi adatokból ismerhetők.

Dolgozatom célkitűzései a következők voltak:

- I. Az egyes trepanációs jelenségek nemzetközi és hazai irodalmának áttekintése.
- II. Valamennyi eddig ismertté vált avar kori trepanációs eset adatainak összegyűjtése a Dél-Alföldről.
- III. Az új esetek részletes bemutatása, leletkataszter készítése.
- IV. Az esetek értékelése az adott trepanációs jelenséggel kapcsolatban rendelkezésre álló eddigi ismereteink és az avar kontextus tükrében.

Anyag és módszer

Vizsgálataim anyagát a szakirodalom alapján felkutatható dél-alföldi trepanációs eseteken kívül az alábbi közelmúltbeli avar kori régészeti feltárások leletei adták.

Szeged-Kiskundorozsma-Kettőshatár I. 26/4 (M5 Nr. 63=M43 5.) lelőhelyen két késő avar kori temetőt tárt fel Mészáros Patrícia, Paluch Tibor és Szalontai Csaba 2004-ben az M5-ös autópálya nyomvonalát kísérő leletmentő ásatások folyamán (Mészáros és mtsai 2006). A lelőhely a Kr. u. 7–9. századra keltezhető. Szeged-Kiskundorozsma-Kettőshatár I. (továbbiakban Kettőshatár) első temetője 298 sírt foglalt magába, melyek a 7. század végétől a 9. század elejéig datálhatók. Kettőshatár második temetője 60 méterre fekszik az első temetőtől és 43 temetkezést foglal magába, melyek a 8. század végére keltezhetők. A két temetőből összesen 360 egyén csontváza került elő (121 gyermek, 239 felnőtt (130 férfi, 109 nő); Marcsik és mtsai 2010). A vizsgálatok előzetes eredményeit már nemzetközi fórumon is bemutattuk (Molnár és mtsai 2006, Marcsik és mtsai 2009, 2010). Az újonnan előkerült trepanált esetek hazai kiadványban megjelentek magyarul (Bereczki és mtsai 2007) és részletes paleopatológiai diagnózisukat angol nyelven is közreadtuk (Bereczki és mtsai 2010).

Bélmegyer-Csömöki-domb késő avar kori temetőjét (MRT 10. 342–348. 3/37. lh.) Medgyesi Pál ásta 1985–89-ben (Medgyesi 1991). A feltárások során összesen 243 sírt tártak fel a Kr. u. 8. századra keltezhető lelőhelyen. Az ásató régész adatai szerint a 243 sírból 48-ban gyermek, a többiben felnőtt feküdt. A széria trepanált koponyái említésre kerültek néhány, a tanszéken készült szakdolgozatban (Józsa 1990, Medvegy 1994, Erdei 1995), de leírásuk nem teljes. A sebészileg trepanált új esetet nemzetközi folyóiratban is bemutattuk a koponyán található jelképes trepanációk különlegessége miatt (Bereczki és mtsai 2013).

Csárdaszállás 21. lelőhelyen (Hanzély-tanya, MRT 10. 385. 4/21. lh.) Medgyesi Pál vezetett leletmentő ásatást 1998-ban, ahol 19 sírt tárt fel (Medgyesi, szóbeli közlés). Ezek közül 15 keltezhető a 7–8. század fordulójára.

Szegvár-Oromdűlő lelőhelyen (KJM Szentés 84.1.1–42.) Lőrinczy Gábor 1980 és 1997 között vezetett ásatást, ahol 523 kora avar kori (6–7. századi) temetkezést tárt fel (Lőrinczy 1998). A temető első ásatási fázisainak anyagát Hegyi Andrea vizsgálta szakdolgozati munkája során (Hegyi 1992), a lékelés nem került feljegyzésre. Valamennyi temető embertani anyagának vizsgálatát a SZTE TTIK Embertani Tanszéke végzi.

A vizsgálatok során a történeti embertanban szokásos makromorfológiai módszerek (Acsádi és Nemeskéri 1970, Knussmann 1988, Ubelaker 1989, Buikstra és Ubelaker 1994, Bass 2005, White és mtsai 2011) alkalmazása mellett az egyik bélmegyeri esetről digitális volumetomográfus (CBCT) felvétel is készült a SOTE Alkalmazott és Klinikai Anatómia Laboratóriumával és a Kreatív Dentál Kft-vel együttműködésben, Dr. Patonay Lajos laborvezető irányításával, egy E-WOO Picasso Pro típusú közepes térfogatú CBCT készülék segítségével.

Az anatómiai és patológiai kifejezések írásmódjánál a Brencsán Orvosi Szótár iránymutatásait vettem alapul (Brencsán és Krúdy 2002). A lelőhelyek hivatkozásokban megadott keltezését összevettem a 2002-es avar korpusz adataival (Szentpéteri 2002).

Eredmények

Sebészi trepanációk

Jelenleg 9 sebészileg trepanált koponya ismert a Dél-Alföld avar korából, ezek közül 4 új eset publikálása köthető az SZTE TTIK Embertani Tanszékének 2005 utáni kutatásaihoz. Az új esetek jelentősen növelik az Kárpát-medence ismert avar kori sebészi lékeléseinek számát és különösen fontosak az elhalálozási életkor szempontjából, mivel a 4 eset közül 3 gyermekkorú. Józsa és Fóthi (2007) összefoglalójában 11 meghatározatlan nemű esetet említ, tehát feltehetően 11 vagy kevesebb gyermekkorú egyéntől származó sebészileg trepanált koponyáról volt tudomásuk. Ezek közül pedig egyik sem volt avar kori, így a Szeged-Kiskundorozsma, Kettőshatár I. lelőhelyen előkerült 3 sebészileg trepanált gyermekkoponya országos jelentőségű leletnek tekinthető (Bereczki és mtsai 2007, 2010). Eseteink összességében illeszkednek a sebészi trepanációról eddig alkotott képünkhöz (Tomka 2000, Józsa és Fóthi 2007): az érintett egyének többsége férfi, és a trepanációnak egészségügyi (legtöbbször traumás) indikációja volt.

A rendkívül alacsony esetszám miatt óvatosnak kell lennünk az adatok értékelésénél. Az eddigi összesítésekben (Tomka 2000, Józsa és Fóthi 2007) 14 avar kori sebészileg trepanált koponya szerepelt az egész Kárpát-medence területéről. Véleményem szerint ezt a számot legalább három esettel csökkenteni kell, mivel nem felelnek meg a sebészi trepanáció meghatározásának. A maradék 11 koponya közül további négyet pedig csak feltételesen tekinthetünk trepanáltként.

A munkatársaimmal közösen leírt négy új sebészi trepanáció (Bereczki és mtsai 2007, 2010) és a Czékus által vizsgált ómoravicai koponya (Czékus 2007, szóbeli közlés; Kajdócsi-Lovász 2013, szóbeli közlés) jelentősen növelik a Kárpát-medence avar kori sebészi trepanációinak számát.

Jelképes trepanációk

A dél-alföldi avar kori leletanyagban összesen 21 lézió volt megfigyelhető 12 koponyán, ezek közül 3 új eset publikálása köthető az SZTE TTIK Embertani Tanszékének 2005 utáni kutatásaihoz. Valamennyi egyén felnőttkorú volt az elhalálózása idején, de valószínűleg a léziók készítésekor is. Adultus (fiatal felnőtt) korcsoportba 2 (fériak:nők=1:1), Maturusba (középkorú) 8 (7:1), Senium (idős) korcsoportba 2 (2:0) egyén volt sorolható. Az egyetlen koponyán megtalálható sebzések legmagasabb száma 7 és 4, de a koponyák zömén csak egy jelképes trepanációt lehetett megfigyelni. A léziók többsége 1–3 cm nagyságú, a körforma valamilyen változata és a falcsontok mediális részén helyezkedik el. 2 esetben szilvamac, 1 esetben ovális/szilvamac formájú sebzést találtunk. Minden lézió mutat némi gyógyulást, a vésetek több, mint fele hosszú túléléssel.

Ezek a trendek a legutóbbi, honfoglaló eseteket tartalmazó tanulmány adataival egybevágnak (Bernert és mtsai 2006). Azok a különleges alakzatok, amelyek a dél-alföldi avar esetek között előkerültek, a honfoglalás- és a kora Árpád-kori anyagban egyáltalán nem ismeretlenek. A szakirodalomban összesen 20 olyan esetet találtunk, ahol nagyméretű (3 cm-nél hosszabb) szilvamac formájú vagy ovális jelképes trepanáció fordult elő 10–11. századi anyagban (Bartucz 1950, Anda 1951, Nemeskéri és mtsai 1960, 1965, Kustár és Szikossy 1995, Bernert és mtsai 2006), legutóbbi tanulmányunkban fel is hívtuk erre a figyelmet (Bereczki és mtsai 2013). A forma és a feltételezett készítési mód hasonlóságai további vizsgálatokat tesznek szükségessé. Annyi azonban bizonyosnak látszik, hogy a késő avar populációk jelképes trepanációinak jellege semmiben nem különbözik a honfoglalókéétól. A hasonlóság oka valószínűleg a közös kulturális gyökerekben keresendő.

A nagyméretű szilvamac formájú és ovális jelképes trepanációk előfordulása és morfológiája egyéb gondolatokat is felvet. Joggal merülhet fel a kérdés, hogy a szilvamac formájú vagy ovális sebek jellegzetes alakjának, és a férfikoponyákon tapasztalt jellegzetes lokalizációnak nincs-e valamilyen összefüggése? Az általam vizsgált esetek közül a késő avar Bélmegyer-Csömöki-domb, 27. sír férfikoponyáján található léziót és a hozzá hasonló jelképes trepanációkat tradicionálisan „szilvamac formájúnak” hívjuk, de valójában nem egy női nemi szimbólumot látunk-e? A jelképes trepanációk ezen csoportjának interpretációja mindenképp továbbgondolásra érdemes, és további kutatásokat tesz szükségessé.

Post mortem beavatkozások

A halál után végzett beavatkozások bioarcheológiai leleteken gyakran összetéveszthetők az élőkön végrehajtott modifikációkkal vagy tafonómiai eredetű elváltozásokkal, így a vizsgálatok egyik legfontosabb problémája a három csoport elkülönítése (Nemeskéri és mtsai 1960). A Kárpát-medence leletanyagában viszonylag ritkák a *post mortem* beavatkozások, de a Kiskőrös-Város alatt nevű lelőhely avar kori leletanyagában előfordul két olyan eset, mely nagy valószínűséggel halál után végzett koponyalékelésnek, kultikus trepanációnak tekinthető (Farkas és Marcsik 1986). A *post mortem* eredet és a rituális indíték megerősítésére további leletek és vizsgálatok szükségesek.

Értékelés

Az egyes trepanációs jelenségek irodalmának áttekintése (Célkitűzések I. pont), a szakirodalomban már publikált és az újonnan bemutatásra került avar kori trepanációs esetek adatainak felvétele (Célkitűzések II. és III. pont), valamint az egyes avar trepanációs jelenségek elemzése (Célkitűzések IV. pont) után az alábbiakat mondhatjuk el.

A dél-alföldi avarok trepanációs szokásai jól illeszkednek az egyes trepanációs jelenségekről eddig kialakított képünkbe. Különösen igaz ez, ha az avar leleteket a honfoglalók koponyalékelési szokásaival vetjük össze. A sebészi trepanációnál különösen fontos kiemelni, hogy a 4 újonnan bemutatott eset közül 3 gyermekkorú. Sebészi trepanációt ritkán lehet megfigyelni gyermekmaradványokon, az avar kor leletein pedig még sohasem dokumentálták (Józsa és Fóthi 2007). A jelképes trepanációk közül azokat a szilvamag formájú léziókat tartom fontosnak kiemelni, amelyeket eddig csak a honfoglaló vagy 10–11. századi leletanyagból írtak le (Anda 1951, Nemeskéri és mtsai 1965, Bartucz 1966). Ezeknek a típusoknak az avarok körében történő előfordulása felvet bizonyos kérdéseket: egy ritka, specifikus szokás felbukkanása két egymást követő történeti időszakban a szokás átörökítését, közös forrásból való átvételét vagy a két népesség rokonságát jelzi? A dél-alföldi avarok trepanációs hagyományairól rendelkezésre álló adatok mennyiségét jelentősen növelik a dolgozatomban bemutatott leletek, de ezek az eredmények természetesen nem elegendőek egy ilyen hosszú ideje zajló vita eldöntéséhez.

Azonban a Dél-Alföld trepanációs leletei alapján azt gondolom, hogy a késő avarok és a honfoglaló magyarok között mindenképpen feltételeznünk kell egy erős kulturális kapcsolatot. Ezek a szokások olyan közös forrásból származhatnak, mely nemcsak e két csoport modifikációs hagyományainak hasonlóságáért felelős, hanem a korai bolgárok trepanációs szokásait is egyértelműen ide köti (Boev 1968, Éry 1988, Jordanov és mtsai 1988, Fóthi és mtsai 2001, Reshetova 2012). Meggyőződésem, hogy az érintett korszakok hazai kutatása mellett a Kazár Kaganátus történetének és a szaltovo-majaki-kultúra törökös leleteinek további kutatásával egyre közelebb fogunk jutni a kérdés megválaszolásához. Idővel talán az olyan szokások is beleilleszthetők lesznek az összképbe, mint az egyelőre párhuzam nélküli kiskörösi kultikus lékelések.

Felhasznált irodalom

- Acsádi, Gy., Nemeskéri, J. (1970): *History of human life span and mortality*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1970.
- Anda, T. (1951): Recherches archéologiques sur la pratique médicale des hongrois à l'époque de la Conquête de pays. *Acta Archaeologica Hungarica* 1: 251–316.
- Arnott, R., Finger, S., Smith, C. (2003, Eds): *Trepanation: History, Discovery, Theory*. Swets & Zeitlinger: Lisse, 2003.
- Aufderheide, A.C., Rodríguez-Martín, C. (1998): *The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology*. Cambridge University Press, Cambridge, 1998.
- Bartucz, L. (1950): Adatok a koponyalékelés (trepanáció) és a bregmasebek kapcsolatának problémájához magyarországi népvándorláskori koponyák alapján. *A Szegedi Tudományegyetem Biológiai Intézetének Évkönyve* 1: 389–435.
- Bartucz, L. (1966): *A praehistorikus trepanáció és orvostörténeti vonatkozású sirleletek*. Palaeopathologia III, Országos Orvostörténeti Könyvtár, Budapest, 1966.
- Bass, W.M. (2005): *Human Osteology: A Laboratory and Field Manual*. Missouri Archaeological Society, 5th ed., Columbia.

- Bereczki, Zs., Marcsik, A. (2005): Újabb torzított koponyaleletek az Alföldről. *A Magyar Biológiai Társaság 4. Kárpát-medencei Biológiai Szimpóziuma, Budapest, 2005. okt. 17-19., Előadaskötet*, 29–34.
- Bereczki, Zs., Marcsik, A. (2006): Artificial cranial deformation in Hungary. *OPUS – Interdisciplinary Investigation in Archaeology* 5:96–114.
- Bereczki, Zs., Mihácz-Pálfi, A. (2013): Adatok az avar kori koponyatorzítás kérdéséhez. „*Hadak útján...*” *A népvándorlaskor fiatal kutatóinak 22. konferenciája, Visegrád, 2012. okt. 4-6., Konferenciakötet* (sajtó alatt).
- Bernert, Zs., Évinger, S., Fóthi, E. (2006): New symbolic trephination cases from Hungary. *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici* 98: 177–183.
- Boev, P. (1968): Die symbolische Trepanationen. In: Saller, K-Bielicki, T (eds.) *Anthropologie und Humangenetik*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 127–135.
- Brencsán, J., Krúdy, E. (2002): *Brencsán Orvosi Szótár*. Medicina Könyvkiadó Rt., 3. kiadás, Budapest, 2002.
- Buikstra, J.E., Ubelaker, D.H. (1994): *Standards for data collection from human skeletal remains*. Arkansas Archaeological Survey, Fayetteville, Arkansas.
- Erdei, S. (1995): Újabb adatok a jelképes trepanáció elterjedéséhez. Szakdolgozat, témavezető: Dr. Marcsik Antónia, JATE, Embertani Tanszék.
- Érdy, J. (1858): A verebi pogány sír. *Régiségtani Közlemények* II.
- Éry, K. (1988): Újabb jelképes trepanációk a Volga-vidékről. *Anthropologiai Közlemények* 31: 115–120.
- Farkas, Gy., Marcsik, A. (1986): Further trephined skulls in Hungary (Case history). *Acta Biologica Szegediensis* 32: 199-203.
- Fóthi, E., Marcsik, A., Elfimova, S. (2001): Symbolic trepanation among the Bulgars along the River Volga. *Anthropologiai Közlemények* 42: 45–52.
- Grynacus, T. (1996): *Isa por ... A honfoglalás és Árpád-kori magyarság betegségei és gyógyításuk*. Fekete Sas Kiadó, Budapest.
- Hegy, A. (1992): *Elhalálzási életkor és a nemek meghatározása Szegvár Oromdűlő területén feltárt emberi anyagon*. Szakdolgozat, témavezető: Dr. Marcsik Antónia, JATE, Embertani Tanszék.
- Jankovich, M. (1835): Egy magyar hősnek... újdonna felfedezett temetőiről, s öltözetének ékességeiről. *A Magyar Tudós Társaság Évkönyve* 2: 281-296.
- Jordanov, J., Dimitrova, B., Nikolov, S. (1988): Symbolic trepanations of skulls from the Middle Ages (9th-10th century) in Bulgaria. *Acta Neurochirurgica* 92: 15–18.
- Józsa, L., Fóthi, E. (2007): Trepanált koponyák a Kárpát-medencében. *Folia Anthropologica* 6: 5–18.
- Józsa, V. (1990): *Pathológiás elváltozások egy avar kori széria (Bélmegyer-Csömöki-domb) embertani anyagában*. Diplomamunka, témavezető: Dr. Marcsik Antónia, JATE, Embertani Tanszék.
- Knussmann, R. (1988): *Anthropologie*. Gustav Fischer, Stuttgart.
- Kustár, Á., Szikossy, I. (1995): A karos-eperjesszögi II-III. honfoglalás kori temetők előzetes embertani vizsgálatának eredményei. *A Somogyi Múzeumok Közleményei* 9: 209–226.
- Lőrinczy, G. (1998): Kelet-európai steppei népség a 6-7. századi Kárpát-medencében. *A Móra Ferenc Múzeum Évkönyve, Studia Archaeologica* 2: 177–190.
- Marcsik, A., Molnár, E., Ösz, B., Donoghue, H.D., Zink, A., Pálfi, Gy. (2009): Adatok a lepra, tuberculosis és syphilis magyarországi paleopatológiájához. *Folia Anthropologica* 8: 5–34.
- Marcsik, A., Pálfi, Gy., Márk, L., Molnár, E. (2010): Cases of leproy and tuberculosis in an 8th-9th century cemetery from Hungary. *18th European Meeting of the Paleopathology Association, Program and Abstracts*, 23th-26th Aug 2010, 156.
- Medgyesi, P. (1991): Késő avar kori temető Bélmegyer–Csömöki dombon (Előzetes jelentés). *A Móra Ferenc Múzeum Évkönyve* 1984/85–2: 241–256.
- Medvegy, A. (1994): *Régészeti periódusokból származó embertani leletek (koponyák) traumatikus elváltozásai*. Szakdolgozat, témavezető: Dr. Marcsik Antónia, JATE, Embertani Tanszék.

- Mészáros, P., Paluch, T., Szalontai, Cs. (2006): Avar kori temetők Kiskundorozsma határában. *Tatabányai Múzeum Tudományos Füzetek* 8: 97–109.
- Molnár, E., Marcsik, A., Bereczki, Zs., Donoghue, H.D. (2006): Pathological cases from the 7th century in Hungary. *16th European Meeting of Paleopathology Association, Program-Abstracts*, 28th Aug-1st Sept 2006, Santorini, Greece, 92–93.
- Nemeskéri, J., Éry, K., Kralovánszky, A. (1960): A magyarországi jelképes trepanáció. *Anthropologiai Közlemények* 4: 3–30.
- Nemeskéri, J., Kralovánszky, A., Harsányi, L. (1965): Trephined skulls from the tenth century. *Acta Archaeologica Hungarica* 17: 343–367.
- Ortner, D.J. (2003): *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. Academic Press, San Diego.
- Reshetova, I. (2012): Trephination cases from the Early Bulgarian population (Saltovo-Mayaki culture). *The European Archaeologist* 38: 9–14.
- Szentpéteri, J. (ed.) (2002): *Archäologische Denkmäler der Awarenzeit in Mitteleuropa*. Varia Archaeologica Hungarica XIII/1, Publicationes Instituti Archaeologici Academiae Scientiarum Hungaricae Budapestini.
- Tomka, P. (2000): Régészeti kommentár a Lébény-Kaszás 10-11. századi temető 44. sírjának trepanált koponyaleletéhez. *Arrabona* 38: 63–89.
- Ubelaker, D.H. (1989): *Human skeletal remains: excavation, analysis, interpretation*. Taraxacum, Washington, 3rd edition.
- White, T.D., Black, M.T., Folkens, P.A. (2011): *Human Osteology*. 3rd ed., Academic Press.

A dolgozat alapjául szolgáló publikációk

- Bereczki, Zs., Molnár, E., Marcsik, A., Pálfi, Gy. (2013): Rare types of trephination from Hungary shed new light on possible cross-cultural connections in the Carpathian Basin. *International Journal of Osteoarchaeology* (2013) Published online in Wiley Online Library, (wileyonlinelibrary.com) DOI: 10.1002/oa.2304. (IF: 1,085)
- Giblin, J.I., Knudson, K.J., Bereczki, Zs., Pálfi, Gy., Pap, I. (2013): Strontium isotope analysis and human mobility during the Neolithic and Copper Age: a case study from the Great Hungarian Plain. *Journal of Archaeological Science* 40:227–239. (IF: 1,889)

A dolgozat témájához kapcsolódó válogatott publikációk

- Bereczki, Zs., Marcsik, A. (2005): Trephined skulls from ancient populations in Hungary. *Acta Medica Lithuanica* 12: 65–69.
- Bereczki, Zs., Marcsik, A., Paja, L. (2003): New cases of trephination from a 10–11th century Hungarian site. *Papers on Anthropology* 12: 21–31.
- Bereczki, Zs., Molnár, E., Marcsik, A., Pálfi, Gy. (2010): Evidence of surgical trephinations in infants from the 7th–9th centuries AD burial site of Kiskundorozsma-Kettőshatár. *Acta Biologica Szegediensis* 54(2): 93–98.
- Bereczki, Zs., Tóth, Zs., Marcsik, A. (2007): Sebészi trepanációk Kelet-Magyarországon – újabb esetek a szarmata és az avar korból. *A Magyar Biológiai Társaság 5. Kárpát-medencei Biológiai Szimpóziuma, Budapest, 2007. szept. 20–22., Előadástöltet*, 21–31.

Levelezési cím: Bereczki Zsolt
 Mailing address: SZTE TTIK Embertani Tanszék
 Közép fasor 52.
 H-6726 Szeged
 Hungary
 bereczki.zsolt@bio.u-szeged.hu

CSONT-ÍZÜLETI ANKYLOSISOK: DIAGNÓZIS ÉS EPIDEMIOLOGIA

Paja László

Magyar Nemzeti Múzeum, Nemzeti Örökségvédelmi Központ, Szeged és
Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar, Embertani Tanszék, Szeged
Témavezető: Pálfi György, CSc és Olivier Dutour, DSc

Paja L.: *Joint fusions in palaeopathology: diagnosis and epidemiology.* *Osseous ankyloses are one of those pathological lesions that nowadays appear seldom in the developed countries, they may occur as a result of several diseases (e.g. trauma, infection, developmental defects, metabolic diseases, seronegative arthropathies). Modern diagnostic techniques allow early detection and treatment of the underlying disease, thus getting more information about joint fusions' diagnostic or epidemiological characteristics may be helpful both in the biological reconstruction of the past populations and in the utility of modern medicine. Evidence of the natural history and progression of the diseases is now primarily studied through the observation and analysis of osteoarchaeological specimens, and medical reports or books dating from the pre-antibiotic era. During our analyses 29 osteoarchaeological series including almost eleven-thousand individuals were examined. Our studies focused on diagnostic and epidemiologic characteristics of joint fusions; concerning the analytical techniques we used, medical imaging techniques (X-ray, computed tomography), special 2D and 3D reconstructions and histological analyses were also utilized beside macromorphological examinations.*

Keywords: *Palaeopathology; Ankylosis; Medical imaging techniques; 3D reconstruction.*

Bevezetés

A múlt embere, hasonlóan a jelen társadalmak emberéhez, biológiai és szociokulturális lény. A régészeti kutatások elsősorban a ránk hagyott anyagi kultúra és az átalakított környezeti elemek feltárása és elemzése útján segítenek a múltban élt csoportok megismerésében. Az elemzés azonban nem lehet teljes a biológiai lény vizsgálata nélkül, és a fizikai antropológia egyike azon lehetséges tudományágaknak, amelyek ezt célozzák meg. A diszciplína célja az egykoron élt társadalmak azok biológiai jellegzetességeik alapján történő rekonstrukciója, analitikai eredményeik segítségével több, pontosabb ismeret birtokába juthatunk. A paleopatológia az egykoron élt populációk maradványain felismerhető betegségek vizsgálatával foglalkozik, elemzési eredményei segíthetnek a betegségek jellegzetességeinek és evolúciójának megértésében.

Az ankylosis mint jelenség többféle szempontból is megközelíthető. Elemezhető a funkcionális irányból, vagy éppen abból a szempontból, hogy mely anatómiai részeket, elemek kerülnek egymáshoz közel, mely képletek fuzionálnak csontos híd által (Tortora és Derrickson 2007). Ez azon patológiás elváltozások egyike, amelyek napjainkban ritkán jelennek meg a fejlett országokban, mert a megfelelő orvosi ellátás a betegségek korai szakaszban történő felismerése segítségével és a háttérben húzódó betegségek gyógyításával megakadályozzák az ankylosis kialakulását.

Az oszteoarcheológiai szériákban elsősorban a valódi csontos fúziók ismerhetők fel, amelyek még a múlt populációiban is viszonylag ritka, ugyanakkor könnyen felismerhető elváltozások. Kialakulásuk hátterében sokféle betegség állhat (pl. trauma, fertőzések, fejlődési rendellenességek, metabolikus betegségek, szeronegatív arthropathiák). Mivel bizonyos betegségek fejlődése napjainkban elsősorban az oszteoarcheológiai minták és az antibiotikumok általános elterjedését megelőző korszakból származó könyvek, leírások elemzésével történhet, a fúziók diagnosztikai és epidemiológiai jellegzetességeinek megismerése a múlt populációinak megismerése mellett a jelenkorban is fontos információkkal szolgálhat.

PhD-tanulmányaim a csont-ízületi fúziók diagnosztikai és epidemiológiai megközelítésére koncentrálnak. Az adatgyűjtést követően a vizsgálatokat a következő vizsgálati lépésekre koncentrálna terveztem végezni:

- Lehetséges-e olyan elváltozásokat, jellegzetességeket találni az ankylosisok szisztematikus vizsgálata során, amelyek alkalmasak mind a korábban feltételezett kórok megerősítésére, mind az ismeretlen vagy bizonytalan etiológiai háttér feltárására?
- Hogyan segíthetik az orvosi képalkotó módszerek a különböző eredetű fúziók jellegzetességeinek tisztázását? Hogyan lehetséges a modern képalkotó módszerek integrálása a paleopatológiai környezetbe?
- Lehetséges-e a szisztematikus vizsgálatok során olyan elváltozásokat azonosítani, amelyek segíthetik a diagnózis felállítását?
- A hisztológiai módszerek alkalmasak-e az ankylosis kialakulására vonatkozó jellegzetességek megmutatására? El tudjuk-e különíteni a különböző kórokokat hisztológiai vizsgálatok segítségével?
- Az ízületi fúziók és egyéb patológiai jelek együttes előfordulása esetén segítheti-e a betegségek interakcióinak megismerését a kapcsolatok elemzése?
- Megfigyelhető-e valamiféle, a betegségek epidemiológiai karakterére vonatkozó különbség az orvosi és a paleopatológiai irodalomban?

Anyag és módszer

Embentani vizsgálataim során az Alföld területéről származó leleteket elemeztem. A csontmaradványok öt régészeti periódust fogtak át, a legidősebb szériák a szarmata korra (i.sz. 1–5. század), a jelenhez legközelebb lévőek pedig a kora újkorra (i.sz. 18. század) datálhatóak. A kiválasztott 29 embertani szériáról összegezve elmondható, hogy 10 976 egyén csontmaradványán megfigyelhető ankylosisokat vizsgáltam meg.

A klasszikus embertani vizsgálatok alapján elvégzett alapvető embertani adatok (nem, elhalálzási kor és/vagy korkategória) a szériák korábbi feldolgozásából adódóan elérhetőek voltak számomra, ezeket az adatokat elfogadtam.

A patológiás elváltozások elemzése összefoglaló paleopatológiai munkákon és recens orvosi irodalmi forrásokon alapultak (pl. Sorrel és Sorrel-Déjerine 1932, Isenberg és mtsai 2004, Milgram 1990, Bullough 1992, Barnes 1994, Rogers és Waldron 1995, Haas és mtsai 2000a, b, Tuli 2004, Resnick és Kransdorf 2005, Aufderheide és Rodríguez-Martin 2006, Chhem és Brothwell 2008, Waldron 2009, Ebnezar 2010), az elváltozások felvételére speciális adatlapokat használtam. A három különböző adatlap magába foglalta a gerinc, a felső végtagok és mellkas, valamint az alsó végtag és függesztőövének reprezentációját. Az adatlapon feltüntetésre kerültek a korszak, a lelőhely neve (rövidítések), a sír/objektum- és leltári szám, a nem és az elhalálzási kor. Ezt követően a

fuzionált csontokon megfigyelhető patológiai kondíciók (pontos elhelyezkedés, típus, fejlődési állapot) kerültek felvételre, és ott, ahol erre szükség volt, rövid leírás szintén készült. Egy másik adatbázis szintén készült, itt az ankylosisok mellett a vázon megfigyelhető egyéb patológiás elváltozásokat jeleztem.

A makroszkópos elemzések mellett orvosi képalkotó módszerek (röntgenfelvételek és komputertomográfiás vizsgálatok) bevonására szintén sor került. Speciális szoftverek segítségével virtuális 3D modellek készültek, ezen, a valóságot pontosabban leképezni képes technikák segítségével több és pontosabb információt kaphatunk (Spoon és mtsai 1993). Néhány esetben szövettani vizsgálatok elvégzésére is lehetőség adódott: klasszikus vékony metszet készítése és a minta hematoxylin és eozin festése történt meg. Bizonyos eseteket illetően korábban elvégzett kiegészítő biológiai vizsgálatok (pl. DNS-vizsgálatok) eredményei is elérhetőek voltak számomra (pl. Haas és mtsai 2000a, b, Pálfi és mtsai 1999), ezen eredmények a diagnózis megerősítését jelentették.

Eredmények

Vizsgálataim során 346 egyén vázán találtam egyszeres vagy többszörös ankylosisokat, ezek sokféle nozológiai csoporthoz köthetők. Két anatomo-funkcionális típust észleltem. Az esetek zöme klasszikus csontos fúzió, de néhány disztális tibio-fibuláris és bordafúziónál az esetek funkcionális ankylosisként értelmezhetők, ahol az izmfelszínek nem érintettek a fúzióban.

Az etiológiai kategóriákat tekintve a fejlődési rendellenességek adták a legnagyobb esetszámot, az elváltozások minden korkategóriában megfigyelhetőek voltak. Az összes eset az axiális vázon látható; synostosis vertebralis, szakralizáció, változatos szegycsonti fúziók, valamint a bordák funkcionális ankylosisa látható. Egyéb nozológiai kategóriák szintén összekapcsolhatóak voltak a fúziókkal: degeneratív folyamatokkal, traumákkal, fertőzésekkel, metabolikus és rheumatikus megbetegedésekkel voltak összefüggésbe hozhatók. A kor, szex és egyéb jellegzetességek alapján a lumbosacrális határnál látható szakralizációt kivéve az esetek megfelelnek az irodalomban leírt megoszlásoknak. Az 5. ágyécsigolya és az első szakrális elem fúziója esetén erőteljes férfi dominancia látható, amely sajátos megoszlás egyik magyarázataként a nem meghatározására alkalmatlan hiányos vagy töredezett vázak torzító hatását lehet megemlíteni.

Egyik célkitűzésem annak kiderítése volt, hogy a szisztematikus elemzés segíthet-e olyan elváltozások felderítésében, amelyek segíthetnek a későbbi diagnosztizálásnál. Két nozológiai csoportban találtam ilyen elváltozást, a diffúz idiopathiás szkeletális hyperosztózis (DISH) és a tuberkulózis eseteiben; ezek később nagyobb pontosságú diagnózisok felépítésére adhatnak lehetőséget.

1. A DISH esetekben bizonyos szalagok elcsontosodásának jelenléte diagnosztikailag hasznosnak bizonyulhat. Az esetek többségében a ligamentum flavum és a tövisnyúlványok csúcsi részei között húzódó szalag elcsontosodását lehetett megfigyelni, de más lokalizációjú elcsontosodás is jelentkezett. Ezen és egyéb (pl. extraaxiális enthesopathiák) jelenléte egy újabb kérdést vetett fel. Waldron klasszifikációjában (Waldron 2009) a DISH és korai-DISH esetek elkülönítését megcélzó definíció nagyon mesterségesnek tűnő szabályozást jelent. A két kategória közti határvonal nagyon keskeny és csupán egyetlen patológiás jellegre (az elülső hosszanti szalagok elcsontosodására) támaszkodik. Azokban az esetekben, amikor legkevesebb négy csigolya fúziója látható, a diagnózis DISH, négynél kevesebb szomszédos szegment fúziója esetén korai-DISH állapotát jelölhetjük. A gerinchez

köthető és attól távolabbi elváltozások nem mutatnak jelentős különbséget a két kategória között, diffúz kalcifikáció és osszifikáció látható minden esetben. Míg az enthesopathiák nem, addig a valószínűleg a ligamentum flavum osszifikációját demonstráló vertebrális kiemelkedések mind a két csoportban megtalálhatók. Noha a kis esetszám nem teszi lehetővé egyértelmű következtetések levonását, de véleményem szerint a DISH és korai-DISH elkülönítését lehetővé tevő paleopatológiai definíciót a jövőben újra kell majd értelmezni, megvizsgálni a többi DISH-definíció esetleges paleopatológiai elfogadását. Véleményem szerint a diagnosztikai kritériumok kiterjesztésével és egyéb elváltozások (pl. ligamentum flavum elcsontosodása) vagy mintázatok (érintett csigolyák száma és elhelyezkedése) definícióba illesztésével újabb elkülönítési lehetőséget kaphatunk. Mivel radiológiai jellegzetességeket szintén sikerült találni (pl. 'coating' jelenség), hangsúlyozni kell az orvosi képalkotó módszerek alkalmazását azon bizonytalan esetekben, amikor a patognómikus jel, jellegzetes előfordulási hely nem figyelhető meg (Paja és mtsai 2010).

2. A második etiológiai csoport, ahol sajátos jellegzetességek ('tükörkép' jellegű léziók a hosszúcsontok meta- és epifízisében) figyelhetők meg, a TBC. Két esetben nagy valószínűséggel TBC-asszociált térd fúziót találtunk. Ezekben az esetekben hangsúlyozni kell, hogy a CT-vizsgálatok és az ezekre épülő nagy precizitású új rekonstrukciók lehetőséget, elemzési módszert adhatnak a kezünkbe. Míg az orvosi gyakorlatban elsősorban kétdimenziós képek elemzése elfogadott a helyes diagnózis felállításához, mi a 2D felvételek, képek mellett 3D rekonstrukciókat használtunk, amelyek segítettek a csontok belsejében lévő elváltozások régebbi orvosi irodalmi forrásokban talált leírásokkal való összehasonlítását (Paja és mtsai 2012, Sorrel és Sorrel-Déjerine 1932).

Néhány etiológiai csoportban jellegzetes elváltozások ankylosisokkal való együttes előfordulását figyeltem meg:

1. A fejlődési rendellenességek egyedüli fúziók formájában is megjelenhettek, de számos esetben egy vagy több egyéb fejlődési defektus is megfigyelhető volt a vázakon az ankylosis mellett. Ez megfelel az orvosi és paleopatológiai irodalmi forrásokban olvasható adatoknak.
2. A mintánkban a leggyakrabban a gerincre lokalizálódó, degeneratív eredetű csontfúziók esetében az ankylosis és egyéb degeneratív betegségek (pl. spondylosis deformans, osteoarthritis) között szoros kapcsolat feltételezhető.
3. Erős korreláció figyelhető meg a minden esetben idősebb vázon megfigyelt csigolyatörések és az oszteoporózis között.
4. A DISH esetekben karakterisztikus szalagelcsontosodás látható, a magas előfordulási arány miatt a ligamentum flavum és a tövisnyúlványok csúcsa közti szalagok osszifikációjának jelenléte nagy eséllyel utalhat a DISH-re, így ezek későbbi diagnosztikai kritériumként való alkalmazását nem vethetjük el (Paja és mtsai 2010).

Az epidemiológiai megközelítést illetően elmondható, hogy betegségekre vonatkozó pontos előfordulási gyakorisági adatokat nem számoltam. A teljes populációra vonatkozó statisztikai adatok hiánya, és a tény, hogy az ankylosisok a betegségek csupán egyetlen megjelenési formáját jelenti, megakadályozza a pontos kalkulációt. Így csak bizonyos tendenciák, mintázatok megállapítására volt lehetőség, ezek nagyrészt megegyeznek az irodalmi források által nyújtott adatokkal.

1. A DISH-re vonatkozó megoszlás megegyezik az irodalmi forrásokban talált eredményekkel. A betegség kezdete a fiatalabb kor (Adultus korkategória), de az esetek többsége, ahol kiterjedt szeptális elváltozások láthatók, kivétel nélkül az idősebb kategóriák (Maturus, Senium) valamelyikébe tartozik. A középső háti gerincszakasz érintettsége látható a legnagyobb arányban, az osszifikáció innen terjedhet a felső háti és a lumbális csigolyák irányába. A vizsgálati anyagban talált DISH esetek csak férfiakat érintettek, nők még a korai-DISH eseteknél sem voltak megfigyelhetők (Paja és mtsai 2010).
2. Klasszikus, az irodalmi forrásokban gyakran szereplő SPA eseteket találtam, a betegség csak férfiakat érintett. A csontvázrendszer elváltozásainak lokalizációját tekintve meg kell említeni, hogy az alsó ágyéki csigolyák a leginkább érintettek, egy kiterjedt elváltozásokat mutató egyén esetében majdnem az egész váz megmerevedett a syndesmophyta-fúziók és a gerinc kis ízületeinek csontos rögzítettsége okán. A Maturus és Senium korcsoportba tartozó esetek dominanciájával az SPA klasszikus megoszlását itt is alá lehet támasztani, fiatalabb egyének elváltozásait nem találtam.
3. A tuberkulózishoz köthető elváltozások esetében specifikus megjelenés látható. A sokszoros csontfúziók megjelenése inkább utal a kór krónikus jellegére, a gyógyulást követően a betegek túléltek a fertőzést. Ugyan a kis esetszám akadályozza a precíz analízist, de az alsó háti és felső ágyéki csigolyák tűnnek a legtöbbször érintettnek. A csigolyatestek és a hátsó zygapophyseális ízületek egyaránt mutatták az ankylosis jeleit. A lateralitást illetően nincs különbség, mindkét oldal egyaránt érintett.

Az elváltozások erőteljes női dominanciát mutatnak, kétszer több nő mutatja klasszikus tuberkulózis jegyeit. Az Adultus és a Maturus korkategóriák egyikébe sorolható az esetek zöme, a Senium kategória csak két esetben volt jelen. Ha külön elemezzük a két nemet, akkor az látható, hogy nők esetében sokkal korábban tehető a csontos fúziók kialakulása, szemben a férfiak Maturus kategóriájával, itt az Adultus kategória a leginkább érintett.

A vizsgálati módszerek diagnosztikai lehetőségeit, jelentőségét illetően különbség tapasztalható azok használhatóságát tekintve. A klasszikus morfológiai jegyek alapján történő vizsgálatok megkerülhetetlen, és a legtöbb esetben hasznos módszernek bizonyultak, a szisztematikus és alapos elemzések segítségével a rendelkezésre álló orvosi és/vagy paleopatológiai ismeretek felhasználásával az ankylosisok hátterében álló kórok nagy valószínűséggel feltárható.

1. A radiológiai vizsgálatok segítségével számos kórfolyamat pontosabb megismerésére és pontosabb diagnózis felállítására volt lehetőség. Az orvosi képalkotó módszerek hasznos diagnosztikai eszközt jelentettek. Habár a klasszikus kétirányú röntgenfelvételek feltárják a csontok belső szerkezetét, de nem találtam diagnosztikailag fontos jeleket. Ugyanakkor a jelek hiányában kizárhattunk néhány betegséget. A CT felvételek hasznosabbnak bizonyultak. Mivel a szkennelés során számos kép készül, a szuperimpozíció kiküszöbölhető, és a csontszövet rétegről-rétegre vizsgálható. A kiegészítő 2D rekonstrukciók esélyt teremtettek a patológiás elváltozások precíz megjelenésének megismeréséhez. Különleges, a TIVMI[®] programmal készült 3D rekonstrukciók hozzájárultak a léziók térbeli morfológiájának nagy precizitású megismeréséhez, és néhány ritka patológiai elváltozás (tuberkulózishoz köthető osteomyelitis és arthritis két fuzionált térd esetében) felismeréséhez. Ezek alapján kijelenthető, hogy a radiológiai módszerek és régi

irodalmi források kombinált használata különösen hasznos lehet a paleopatológus számára.

2. Az általunk alkalmazott szövettani vizsgálatok során nem találtunk diagnosztikai szempontból használható jegyeket. A valódi csontos ankylosisok kialakulása a legtöbb esetben hosszabb időt vesz igénybe, így a szövettani képen megjelenő csontszövet közel azonos jellegekkel rendelkezik a különböző kórokok esetében.

Kutatások a jövőben

A ritka, de könnyen azonosítható ankylosisok hátterében sokféle kórok feltételezhető, kialakulhat pl. traumával, fejlődési rendellenességgel, metabolikus betegségekkel vagy épp szeronegatív spondylarthropathiával kapcsolatban. Az ezekre vonatkozó, diagnosztikailag, morfológiailag és metodológiailag fontos jellemzők tárgyalása a dolgozatban megtörtént. A vizsgálatok közben és azokat követően a jövőre vonatkozó kérdések is felmerültek, amelyek elősegíthetik a múlt emberének biológiai rekonstrukcióját. Ezek a következők:

- pontosabb hisztológiai és orvosi képalkotó módszereken alapuló vizsgálatok elvégzésére van szükség;
- az ankylosisokkal esetleges összefüggésben lévő korai elváltozások vizsgálatának elvégzésére van szükség;
- a betegségek pontos prevalenciájának megismerése által a jelen és múlt populációk pontosabb összehasonlítására van lehetőség;
- a DISH és egyéb ligament-osszifikációval (pl. a ligamentum flavum és a gerinc hátsó hosszanti szalagjának osszifikációjával) járó betegségek együttes előfordulása ismert mind a paleopatológiai, mind az orvosi irodalomban – további paleopatológiai vizsgálatok elvégzése a betegségek közötti összefüggések pontosabb megismerését eredményezheti;
- az adott betegségekhez specifikusan köthető ankylosos előfordulási gyakoriságának megismerése (pl. a DISH, SPA vagy TBC) az adott populációban releváns információval szolgálhat ezen patológiai jelek múltjáról és evolúciójáról.

Felhasznált irodalom

- Aufderheide, A.C., Rodríguez-Martín, C. (2006): *The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology*. Cambridge University Press.
- Barnes, E. (1994): *Developmental Defects of the Axial Skeleton in Paleopathology*. Univ. Press of Colorado, Colorado.
- Bullough, P.G. (1992): *Atlas of Orthopedic Pathology with Clinical and Radiologic Correlations*. Gower Medical Publishing, New York.
- Chhem, R.K., Brothwell, D.R. (2008): *Paleoradiology. Imaging Mummies and Fossils*. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg.
- Ebnezar, J. (2010): Skeletal tuberculosis. In: Ebnezar, J. (Ed) *Textbook of Orthopedics with Clinical Examination Methods*. Jaypee Brothers Medical Publishers, New Delhi. pp. 551–574.
- Haas, C.J., Zink, A., Molnár, E., Szeimies, U., Reischl, U., Marcsik, A., Ardagna, Y., Dutour, O., Pálfi, G., Nerlich, A.G. (2000a): Molecular evidence for different stages of tuberculosis in ancient bone samples from Hungary. *Am J Phys Anthropol*, 113(3): 293–304.
- Haas, C.J., Zink, A., Pálfi, G., Szeimies, U., Nerlich, A.G. (2000b): Detection of leprosy in ancient human skeletal remains by molecular identification of *Mycobacterium leprae*. *Am J Clin Path*, 114(3): 428–436.

- Isenberg, D.A., Maddison, P.J., Woo, P., Glass, D., Breedveld, F.C. (2004, Eds): *Oxford Textbook of Rheumatology*. Oxford University Press.
- Milgram, J.W. (1990): *Radiologic and histologic pathology of nontumorous diseases of bones and joints. Vol I*. Northbrook Publishing Company, Inc., Northbrook, Illinois.
- Paja, L., Coqueugniot, H., Dutour, O., Willmon, R., Farkas, G.L., Palkó, A., Pálfi, G. (2012): Knee Ankyloses Associated with Tuberculosis from the Medieval Hungary – Differential Diagnosis Based on Medical Imaging Techniques. *Int J Osteoarcheol* (accepted manuscript). Article first published online : 7 Nov 2012 (doi:10.1002/oa.2284).
- Paja, L., Molnár, E., Ősz, B., Tiszlavicz, L., Palkó, A., Coqueugniot, H., Dutour, O., Pálfi, Gy. (2010): Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis – appearance and diagnostics in Hungarian osteoarcheological materials. *Acta Biol Szeged*, 54(2): 75–81.
- Pálfi, Gy., Ardagna, Y., Molnár, E., Dutour, O., Panuel, M., Haas, C.J., Zink, A., Nerlich, A.G. (1999): Coexistence of tuberculosis and ankylosing spondylitis in a 7–8th century specimen evidenced by molecular biology. In: Pálfi, Gy., Dutour, O., Deák, J., Hutás, I. (Eds) *Tuberculosis: Past and Present*. Szeged: Golden Book Publisher Ltd – Tuberculosis Foundation, pp. 401–409.
- Resnick, D., Kransdorf, M.J. (2005): *Bone and Joint Imaging*. Elsevier-Saunders, Philadelphia.
- Rogers, J., Waldron, T. (1995): *A field guide to joint disease in archeology*. John Wiley and Sons Ltd., Chichester, England.
- Sorrel, É., Sorrel-Dejerine, Y. (1932): *Tuberculose osseuse et ostéo-articulaire. Vol. 1–3*, Masson, Paris.
- Spoor, C.F., Zonneveld, F.W., Macho, G.A. (1993): Linear measurements of cortical bone and dental enamel by computed tomography: applications and problems. *Am J Phys Anthropol*, 91(4): 469–844.
- Tortora, G.J., Derrickson, B. (2007): *Principes d'anatomie et de physiologie*. (Traduction de la 11e édition américaine, adaptation française de Michel Forest et Louise Martin). De Boeck and Larsier, Canada.
- Tuli, S.M. (2004): *Tuberculosis of the Skeletal System: Bones, Joints, Spine and Bursal Sheaths*. Jaypee Brothers Medical Publishers, New Delhi.
- Waldron, T. (2009): *Paleopathology. Cambridge Manuals in Archaeology*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

A dolgozat alapjául szolgáló releváns publikációk

- Paja, L. (2012): Anthropological analysis of the Avar period cemetery at Hódmezővásárhely-Kopáncs – III Kishomok (Csongrád County) - A Hódmezővásárhely-Kopáncs – III. Kishomok lelőhely (Csongrád megye) avar kori temetőjének antropológiai vizsgálata. In: Kvassay, J. (Ed./Szerk.) *2009 Field Service for Cultural Heritage Yearbook and Review of Archaeological Investigations – Évkönyv és jelentés a Kulturális Örökségvédelmi Szakszolgálat 2009. évi feltárásairól*. Budapest, p. 421–430.
- Paja, L., Coqueugniot, H., Dutour, O., Farkas, L. Gy., Palkó, A., Pálfi, Gy. (2012): Csont-ízületi tuberkulózis okozta ankylosisok vizsgálata egy középkori monostor körüli temető anyagában. *Anthropologiai Közlemények*, 53: 51–60.
- Paja, L., Coqueugniot, H., Dutour, O., Willmon, R., Farkas, GL, Palkó A, Pálfi, G. (2012): Knee Ankyloses Associated with Tuberculosis from the Medieval Hungary – Differential Diagnosis Based on Medical Imaging Techniques. *Int J Osteoarcheol*. Article published online: 7 Nov 2012 (doi:10.1002/oa.2284).
- Paja, L., Marcsik, A. (2009): Paleopathological and Paleodemographical Analysis of Sarmatian Osteological Series Originating from Southern Hungary. In: Smrcka, V., Walker, Ph.L. (Eds) *Social History and Anthropology. Proceedings of the Symposium. Acta Univ Carol. Medica Monographia*, CLVI: pp. 57–64.

- Paja, L., Molnár, E., Ősz, B., Tiszlavicz, L., Palkó, A., Coqueugniot, H., Dutour, O., Pálfi, Gy. (2010): Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis – appearance and diagnostics in Hungarian osteoarcheological materials. *Acta Biol Szeged*, 54(2): 75–81
- Paja, L., Molnár, E., Marcsik, A. (2007): Homokmégy-Székes (10–11. század) lelőhely embertani anyagának ismertetése (előzetes eredmények). *Folia Anthropologica*, 5: 93–96.

Releváns konferencia-szereplések

- Paja, L., Coqueugniot, H., Palkó, A., Farkas, G.L., Bereczki, Zs., Gervain, J., Dutour, O., Pálfi, Gy. (2012): *Tuberculosis as probable etiology of two knee ankyloses from medieval Hungary. Contribution of medical imaging and 3D reconstruction*. In: Pálfi, Gy., Bereczki, Zs., Molnár, E., Dutour O. (Eds.): ICEPT-2 -The past and present of Tuberculosis: a multidisciplinary overview on the origin and evolution of TB. Szeged: JATEPress - Szegedi Egyetemi Kiadó, 2012. p. 83. Szeged, 2012.03.22–2012.03.25. Poszter.
- Paja, L., Farkas, G., Józsa, L. (2009): *Five Cases of Ankylosis of Knee and Hip Joints in the Medieval Series of Bátmonostor-Pusztafalu (Hungary)*. In: Pálfi, Gy., Molnár, E., Bereczki, Zs., Pap, I. (Eds) From Past Lesions to Modern Diagnostics, 2009 GPLF Meeting, Szeged University Press, pp: 94–95. (Szeged, Hongrie, 30 avril – 3 mai, 2009.). Előadás.
- Paja, L., Márk, L., Zádori, P., Vandulek, Cs., Ősz, B. (2010): *Well-developed spinal ossifications: cases of ankylosing spondylitis from Hungarian skeletal materials; imaging and protein diagnostics*. In: European Paleopathology Association (Ed.):18th European Meeting of the Paleopathology Association (EMPPA 2010). Program and abstracts. p. 192. Vienna, Ausztria, 2010.08.23–2010.08.26. Poszter.
- Paja, L., Molnár, E., Bereczki, Zs., Marcsik, A., Pálfi, Gy. (2009): *DISH cases in Hungarian archaeological series*. 8. Internationaler Kongress der Gesellschaft für Anthropologie 14–18. September, 2009, München. Anthropologie Kernkompetenzen einer Brückenwissenschaft Anthropology Core Competences of a Transdisciplinary Science. Bulletin Der Schweizerischen Gesellschaft Für Anthropologie 14(1–2): 101. Előadás.
- Paja, L., Molnár, E., Farkas, G., Balázs, J., Bereczki, Zs., Pálfi, Gy., Zink, A.R., Nerlich, A.G., Józsa, L., Palkó, A., Tiszlavitz, L., Dutour, O. (2010): *The paleopathology of ankylosis - pluridisciplinary approaches in cases from the Great Hungarian plain*. In European Paleopathology Association (Ed.):18th European Meeting of the Paleopathology Association (EMPPA 2010). Program and abstracts. p. 193. Oral presentation. (Vienna, Ausztria, 2010.08.23–2010.08.26.). Előadás.
- Paja, L., Molnár, E., Ősz, B., Tiszlavicz, L., Palkó, A., Coqueugniot, H., Dutour, O., Pálfi, Gy. (2011): *Hyperostose diffuse idiopathique: aspect et diagnostic du matériel ostéoarchéologique hongrois*. In: Pré-actes du Colloque 2011 du GPLF, p. 29. (Toulon, 11–12 mars 2011). Előadás.

Levelezési cím: Paja László
Mailing address: Magyar Nemzeti Múzeum – Nemzeti Örökségvédelmi Központ
 Árvíz utca 61.
 H-6724 Szeged
 Hungary
 pajalaca2000@yahoo.com

TATU VANHANEN: *Ethnic Conflicts. Their biological roots in ethnic nepotism.*

(Ulster Institut for Social Research, London, 2012. ISBN: 978-0-9573913-1-4, 370 oldal, név és tárgymutatóval)

A különböző népek – etnikai csoportok más népekkel való összetűzése és a saját eltérő etnikai csoportjaik által okozott konfliktusok már az emberiség történelmének a kezdetei óta ismertek, és – sajnálatos módon – ezeknek az intenzitása az utóbbi évszázadokban sem csökkent. Mi okozza azt, hogy ezek az etnikai konfliktusok térben és időben is állandósultak? A korábbi kutatások az okok között politikai, kulturális, történeti és számos környezeti tényezőt is számba vettek, ezek azonban nem adnak teljes körű magyarázatot a kérdésre, csak legfeljebb a kisebb, helyi jelentőségű konfliktusokra. Vanhanen professzor legújabb könyvében a közös emberi természetünkben rejtőző és az evolúciónk során kifejlődött etnikai nepotizmusban – amely a családi nepotizmusnak szélesebb körű formája - találta meg az egyetemesen érvényes feleletet erre a kérdésre. (A „nepotizmus” kifejezés a latin „nepos” szóból ered, és az egyházi és világi hatalmi pozíciók, és az ezekkel járó vagyon, befolyás stb. elosztásánál a rokonok, barátok előnyben részesítését jelenti a megfelelőbb, alkalmasabb, felkészültebb jelöltekkel szemben.)

Tatu Vanhanen 176 országból gyűjtötte össze a vizsgálatának az anyagát és ezeket különböző matematikai-statisztikai eljárásokkal elemezte. Egy korábbi, 1999-ben megjelent könyvében már foglalkozott az etnikai nepotizmussal és ebben különböző jelzőszámokkal fejezte ki az etnikai konfliktusok súlyosságát. Kimutatta például, hogy az országokon belüli etnikai heterogenitás jelzőjének az erőssége jó kifejezője az etnikai nepotizmus mértékének. Az etnikai heterogenitás jelzője erősen korrelál az etnikai konfliktusok különböző jelzőszámokkal kimutatott erősségével. Ebben az új könyvében - leegyszerűsítve a korábbi kutatásainál használt jelzőket, már csak két mérőszámot: az Etnikai Konfliktusok Becsült Skáláját (Estimated scale of Ethnic Conflicts: EEC) és az Etnikai Heterogenitást (Ethnic Heterogeneity: EH) használta fel. Az EEC-t erősségét egy öt fokozatú skálával mérte, amelynél az 1. fokozatnál legfeljebb csak kisebb, helyi incidensek fordulhatnak elő, míg az 5. fokozatnál már polgárháború, sőt genocidium is előfordulhat. Az EH értéke viszont az etnikai csoportok három típusából: 1. egy rasszból álló csoport, 2. nyelvi, nemzetiségi, vagy törzsi alapokon nyugvó csoport, 3. az állandósult vallási egységen alapuló etnikai csoport és értéke ezeknek százalékos arányából kapható meg, az ország legnagyobb etnikai csoportjához mérve.

A könyv fejezeteiben különböző többváltozós matematikai-statisztikai eljárásokkal elemzi a vizsgált 176 ország EEC és EH adatait. Ezekről Vanhanen és Richard Lynn a közösen írt korábbi munkáikban (2002, 2006) már kimutatták, hogy az országonkénti IQ-tól függetlenek. Az EEC és az EH kapcsolatát regressziós analízissel vizsgálva kiderült a szoros kapcsolat a két jelző között, mert minél inkább megosztottnak mutatkozott egy ország népessége etnikailag, annál több konfliktus jelent meg ezen az etnikai alapon.

Az EEC regressziós egyenesének az EH-hoz való kapcsolatában az országok két csoportra voltak oszthatók: kisebb (negatív, vagy pozitív) eltérésűek és nagyobb (negatív, vagy pozitív) eltérésűek. Magyarország 17 másik országgal együtt a kisebb eltérésű csoportba került. Erre a csoportra jellemző, hogy az etnikai konfliktusok mértéke kis mértékben magasabb az elvártnál. Hazánkban a romák többségének súlyos társadalmi-gazdasági helyzete jelenti a gondot, és emiatt a skálán a 2. csoportba kerültünk, szomszédos Romániához hasonlóan. Érdekes, hogy e csoport 18 országa közül 2003–2010 között hat jellemezhető demokráciaként, ahol (Chile, Horvátország, Franciaország, Magyarország, Izrael és Románia) az index enyhén pozitív értéket adott. A nagyobb eltérést mutató csoportban a pozitív eltérésűeknél (például Oroszország, Törökország, a két Kongó, Szomália stb.) az etnikai eredetű konfliktusok aránya magas. A nagy negatív eltérést mutató csoportba tartozóknál (például Kanada, Litvánia, Szlovénia, Egyesült Arab Köztársaság) pedig az etnikai konfliktusok aránya kisebb volt az elvártnál 2003–2011 között.

A könyv végső – és meglehetősen pesszimista - konklúziója abban foglalható össze, hogy az etnikai konfliktusok világszerte nem csökkennek, hanem folyamatosan jelen vannak az etnikailag megosztott társadalmakban. Milliók pusztulnak el, vagy kényszerülnek elmenekülni a szülőföldjükről. A konfliktusoknak a valódi, alapvető oka az állandó küzdelem a nehezen hozzáférhető forrásokért. Az etnikai nepotizmus teóriája nem magyarázza meg a konfliktusoknak az evolúciós eredetét, viszont kimutatja, hogy ezek a konfliktusok jelentős arányban az etnikai csoportokkal kapcsolatban jelentkeznek az etnikailag megosztott társadalmakban. Ugyanakkor a nepotizmus evolúciós gyökerei a génjeinkben vannak meghatározva, a rokonok, családtagok támogatásának a kifejeződésében. Az etnikai nepotizmus a családi nepotizmusnak egy szélesebb körű formája, és mivel az etnikai nepotizmus „szabályai” evolúciósan a génjeinkben vannak, ezért ennek viselkedési formának a „kitörlése” az emberi természetből aligha lehetséges.

Gyenis Gyula

**SZILÁGYI KATALIN
(1941–2013)**

Dr. Szilágyi Katalin, aki a Kossuth Lajos Tudományegyetem Áltatani és Embertani Tanszékén dolgozott 1965-től 1996-os nyugdíjazásáig, 2013. október 15-én, életének 72. évében elhunyt.

Szilágyi Katalin 1941-ben született Debrecenben, ahol általános-, középiskolai és egyetemi tanulmányait is folytatta. 1965-ben avatták okleveles biológia-kémia középiskolai tanárrá a Kossuth Lajos Tudományegyetemen. 1972-ben a KLTE-n szerzett egyetemi doktori fokozatot, amely fokozat és a disszertáció megvédése után végzett szakmai munkája alapján 1996-ban nyerte el a PhD fokozatot. Fő kutatási területei: (1) az értelmi fogyatékos gyermekek auxológiai és genetikai vizsgálata; (2) a humán populációk kutatása, mely kutatás kiterjedt a népességek rekonstrukciójára, biodemográfiai, humángenetikai és auxológiai vizsgálataira is. Kutatási eredményeit hazai és külföldi folyóiratokban publikálta, hazai és nemzetközi konferenciákon ismertette.

Kutatói tevékenysége mellett az oktatói feladatait nagy odaadással végezte. Előadások tartásán és gyakorlatok vezetésén kívül a hallgatók tudományos munkáját nagy lelkesedéssel irányította. Nagyszámú szakdolgozói közül sokan díjnyertes OTDK pályamunkát és négyen doktori disszertációt készítettek témavezetésével.

Kedvessége, közvetlensége, kollegiális lojalitása, emléke, oktatói és kutatói munkásságának eredményei bennünk kollegáiban és tanítványaiban tovább élnek.

Bodzsár Éva

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG EMBERTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK MŰKÖDÉSE A 2013. ÉVBEN

374. szakülés, 2012. december 10.

Pálfi György¹, Kristóf Lilla Alida¹, Molnár Erika¹, Pap Ildikó², Kustár Ágnes², Pohárnok László³, Patonay Lajos⁴ (¹Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar, Embertani Tanszék, Szeged, ²Magyar Természettudományi Múzeum, Embertani Tár, Budapest, ³Petz Aladár Megyei Oktatókórház, I.sz. Radiológiai Osztály, Győr, ⁴Semmelweis Egyetem, Alkalmazott Klinikai és Anatómiai Laboratórium, Budapest): *Szent László király koponya-ereklyéjének multidiszciplináris vizsgálata és legfontosabb antropológiai jellemzői.*

Patonay Lajos¹, Kristóf Lilla Alida² (¹Semmelweis Egyetem, Alkalmazott Klinikai és Anatómiai Laboratórium, Budapest, ²Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar, Embertani Tanszék, Szeged): *Szent László koponyája és az állfűkapocs.*

Kustár Ágnes¹, Vollmuth Krisztián², Balikó András³, Pap Ildikó¹, Pálfi György⁴, Molnár Erika⁴, Dirk Vandermeulen⁵, Peter Claes⁵ (¹Magyar Természettudományi Múzeum, Embertani Tár, Budapest, ²Magyar Képzőművészeti Egyetem, Intermédia Tanszék, Budapest, ³képzőművész, ⁴Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar, Embertani Tanszék, Szeged, ⁵Medical Imaging Research Center Universitair Ziekenhuis Gasthuisberg, Leuven, Belgium): *Szent László magyar király szobrászi arcrekonstrukciója.*

Józsa László (professzor emeritus, az MTA doktora): *Naturalisztikus, erotikus ábrázolások a paleolitikum kori ember művészetében.*

375. szakülés, 2013. február 14.

Juan Luis Arsuaga^{1,2} (¹Universidad Complutense de Madrid, Madrid, ²Centro UCM-ISCIH de Evolución y Comportamiento Humanos, Madrid): *The Atapuerca cave sites. The largest collection of human fossils in Europe.*

376. szakülés, 2013. október 16.

Rácz Piroska (Szent István Király Múzeum, Székesfehérvár): *Emberi testrészek nyomainak vizsgálata – Zsámbéki kéz- és lábnyomos téglák a 18. sz. elejéről.*

Molnár Erika¹, Merczi Mónika², Marcsik Antónia¹, Bernert Zsolt³, Józsa László⁴, Buczko Krisztina⁵, Lassányi Gábor⁶, H. Kelemen Márta², Zádori Péter⁷, Vandulek Csaba⁷, Bíró Gergely⁷, Hajdu Tamás^{3,8} (¹Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar, Embertani Tanszék, Szeged, ²Balassa Bálint Múzeum, Esztergom, ³Magyar Természettudományi Múzeum, Embertani Tár, Budapest, ⁴Országos Traumatológiai Intézet, Patológiai Osztály, Budapest, ⁵Magyar Természettudományi Múzeum, Növénytár, Budapest, ⁶Budapesti Történeti Múzeum, Aquincumi Múzeum, Budapest, ⁷Egészségügyi Centrum, Kaposvári Egyetem, Kaposvár, ⁸Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Embertani Tanszék, Budapest): *Csontáttétes dagados esetek a késő római kori Pannoniából.*

Évinger Sándor

TARTALOM – CONTENTS

Eredeti közlemények – Original papers

- BODZSÁR É. – ZSÁKAI A. – UTCZÁS K. – TAUSZ K.: Hátrányos helyzetű kistérségek gyermekei nemi érésének mintázata – *The sexual maturation pattern of children living in the disadvantaged micro-regions of Hungary* 3
- PÁPAI J. – TRÓZNAI ZS. – NÉGELE Z.: Sexual maturation type and body structure of girls 13
- ZSÁKAI A. – UTCZÁS K. – BODZSÁR É.: Változókorú nők testösszetételének jellemzői – *Changes of body composition in the menopausal transition* 25
- BARKÁTS N.: A musculus palmaris longus agenézis gyakorisága Dercen magyar lakosságánál – *The prevalence of palmaris longus muscle agenesis in the Hungarian population of Dercen, Ukraine* 35
- JÓZSA L. – PAP I.: Váci múmia vesekövének krisztallográfiai és elektronmikroszkópos vizsgálata – *Electronmicroscopic, cristallographic and chemical analysis of a kidney stone found in a 18th century mummy from Vác (Hungary)* 41
- ZOFFMANN ZS.: Embertani leletek a Tiszapolgári kultúra Hajdúböszörmény–Ficsori-tó dűlő [M35/1] lelőhelyen feltárt temetőjéből – *Anthropological finds from the cemetery of the Tiszapolgár Culture unearthed at the site Hajdúböszörmény–Ficsori tó dűlő [M35/1]* 47
- SZENICZEY T. – BERNERT ZS. – CZUPPON T. – MARCSIK A. – SZABÓ G. – HAJDU T.: Embertani adatok Tolna megye avar korához – *Anthropological data to the Avar Period in Tolna county* 59
- SPEKKER O. – PÓSA A. – PÁLFI GY. – ZINK, A. – MAIXNER, F. – BERECKZI ZS. – MOLNÁR E.: Specifikus fertőző megbetegedés diagnózisa Vésztő Mágori-halom újkőkori leletein – *Diagnosis of a specific infectious disease in the Neolithic human remains of Vésztő-Mágor* 77

PhD tézisek – PhD theses

- KÖHLER K.: A késő neolitikus lengyeli kultúra népességének biológiai rekonstrukciója – *Biological reconstruction of the late Neolithic Lengyel Culture* 93
- BERECKZI ZS.: Az avarok trepanációs szokásai a Dél-Alföld bioarcheológiai leletanyagának tükrében – *The trephining traditions of the Avars as reflected in the bioarcheological material of the Southern Great Plain* 103
- PAJA L.: Csont-ízületi ankylosisok: diagnózis és epidemiológia – *Joint fusions in palaeopathology: diagnosis and epidemiology* 111

Könyvismertetések – Book Reviews 119

Hírek – News 121

Instructions to Authors

Form of submission

Electronic submission of manuscripts is required. Manuscripts should be prepared according to the general instructions below and attached to an email cover message to the Editor (bodzsar@ludens.elte.hu).

Manuscript/Article types

Scientific articles are comprehensive descriptions of original research and include a theoretical survey of the topic, a detailed presentation of results with discussion and conclusion. The length of an article including tables, graphs, and illustrations should not exceed twenty pages. Scientific articles shall be subjected to peer review by experts in the field.

Brief notes/Short reports are presentations of original research from various anthropological fields that should not include a detailed theoretical discussion. Their aim is to acquaint readers with preliminary or partial results of research. They should not be longer than five pages. Brief note articles shall be subjected to peer review by experts in the field.

Book reviews acquaint readers with the content of important books at home and abroad.

Originality of articles. Manuscripts submitted for publications in *Anthropologiai Közlemények* should not contain previously published material and should not be under consideration for publication elsewhere.

Language. Scientific articles and brief notes/short reports should be submitted in Hungarian or in English. Book reviews are published in Hungarian.

A manuscript should consist of the following subdivisions, each beginning on a separate page:

1. Abstract – should consist of 150 words or fewer, supplemented with no more than five keywords.
2. Introduction.
3. Material and Methods.
4. Results.
5. Discussion.
6. References/Literature cited.
7. Mailing address of the author (and if possible email address).

Figures and Tables. Tables and figures should be cited in the text. Figures and tables should not be integrated into the text. Indicate between the paragraphs where the figures and tables are to appear in the text. Figures and tables should be sent electronically, figures must be saved in .xls, .jpg or .tif format.

Literature. References to the literature should be cited in the text. When references are made, use the following formats: if one author is cited: Bartucz (1961) or (Bartucz 1961); if a work by two authors is cited: Acsádi and Nemeskéri (1970) or (Acsádi and Nemeskéri 1970); if the work by three or more authors is cited: Tanner and his associates (1975) or (Tanner et al. 1975). The literature must be arranged alphabetically in the following style:

Bartucz, L. (1961): Die internationale Bedeutung der ungarischen Anthropologie. *Anthrop. Kozl.*, 5: 5–18.
Lipták, P. (1969): *Embertan és emberszármazástan*. Tankönyvkiadó, Budapest. pp. 352.

Format and form of manuscripts. Manuscripts should be written with Word for Windows, lines should be typed double-spaced and margins should be of 3 cm on A4 pages. Paragraphs should be separated with an empty line. The title and chapters should be written bold in font size 14. Two copies of original manuscript and a copy on a CD must be given to the Editor. All articles must be proofread for professional and language errors before submission.

A szerkesztő címe: DR. BODZSÁR ÉVA

Address of Editor: 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c. ELTE Embertani Tanszék

Department of Biological Anthropology, Eötvös Loránd University

Tel.: 36-1-381-2161, Fax: 36-1-381-2162, E-mail: bodzsar@elte.hu

A kiadvány előfizethető és példányonként megvásárolható a Magyar Biológiai Társaságnál:

1088 Budapest, Bródy S. u. 16. Tel.: 06 1 225-3273, E-mail: mbt@mail.tvnet.hu, Honlap: <http://www.mbt-biologia.hu>

Pénzügyi átutalás a Kereskedelmi és Hitelbank Rt.-nél vezetett 10200830-323-10061 számú számlaszámra történhet.
Subscription Information: Hungarian Biological Society

1088 Budapest, Bródy S. 16. Tel.: +36 1 225-3273, E-mail: mbt@mail.tvnet.hu, Web-site: <http://www.mbt-biologia.hu>

Bank transfer should be made to Kereskedelmi és Hitelbank Rt., Hungary

IBAN code: HU73 10200830 32310061, Bank account: 10200830-323-10061

1000 1000

